Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

S C C S | **C S A S**

Secrétariat canadien de consultation scientifique | **Canadian Science Advisory Secretariat**

Document de recherche 2006/100 | **Research Document 2006/100**

Ne pas citer sans
Autorisation des auteurs * | Not to be cited without
permission of the authors *

Évaluation de la biomasse reproductrice du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) selon les relevés des œufs réalisés en 2003, 2004 et 2005

Assessment of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) spawning stock biomass from the 2003, 2004, and 2005 egg surveys

François Grégoire, Charline Lévesque, Jean-Louis Beaulieu et/and Jocelyne Hudon

Direction des sciences halieutiques et de l'aquaculture / Fisheries and Aquaculture Science Branch
Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

This document is available on the Internet at:
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Imprimé/Printed)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2006
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2006
Canada

2007-03801/

TABLE DES MATIÈRES / *TABLE OF CONTENTS*

Résumé iii

Abstract iii

1.0 **INTRODUCTION** 1

2.0 **MATÉRIEL ET MÉTHODES** / ***MATERIAL AND METHODS*** 1

2.1 Échantillonnage en mer / *Sampling at sea* 1
2.2 Analyses en laboratoire / *Laboratory analyses* 2
2.3 Abondance d'œufs (n/m^3 et n/m^2) par station / *Egg abundance (n/m^3 and n/m^2) by station* 3
2.4 Calcul du temps d'incubation et de la production quotidienne d'œufs par station / *Calculation of the incubation time and daily egg production by station* 3
2.5 Calcul de la production quotidienne d'œufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée / *Calculation of the daily egg production for the entire sampled area* 4
2.6 Calcul de la production totale ou annuelle d'oeufs / *Calculation of the total or annual egg production* 4
2.7 Calcul de la biomasse reproductrice / *Calculation of the spawning biomass* 4
2.8 Relevé réalisé en 1979 / *Survey conducted in 1979* 5

3.0 **RÉSULTATS** / ***RESULTS*** 5

3.1 Tracé des plans d'échantillonnage / *Pattern of the sampling designs* 5
3.2 Abondance d'œufs (n/m^2) par station / *Egg abundance (n/m^2) by station* 6
3.3 Production quotidienne d'œufs par station et pour l'ensemble de la zone échantillonnée / *Daily egg production by station and for the entire sampled area* 7
3.4 Proportion quotidienne de la production d'œufs / *Daily proportion of the egg production* 7
3.5 Production totale ou annuelle d'œufs et biomasse reproductrice / *Total or annual egg production and spawning biomass* 8
3.6 Relevé réalisé en 1979 / *Survey conducted in 1979* 8

4.0 **CONCLUSION** / ***CONCLUSION*** 9

4.1 Relevé des oeufs et conditions environnementales / *Egg survey and environmental conditions* 9
4.2 Recommandations concernant le relevé des œufs et l'évaluation d'abondance / *Recommendations concerning the egg survey and the abundance assessment* 10

TABLE DES MATIÈRES (Suite) / *TABLE OF CONTENTS (Continued)*

5.0 **REMERCIEMENTS** / ***ACKNOWLEDGEMENTS*** 11

6.0 **RÉFÉRENCES** / ***REFERENCES*** 11

Tableaux / *Tables* 14

Figures 37

Annexes / *Appendices* 43

Résumé

Les données recueillies lors des relevés des œufs réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquent une baisse importante de la biomasse reproductrice du maquereau depuis 2003. Cette baisse pourrait être causée avant tout par la présence de conditions environnementales particulières. En effet, lors des relevés réalisés depuis 2003, les plus importantes concentrations d'œufs n'ont été retrouvées que dans une zone restreinte se situant dans la partie sud-ouest de l'aire échantillonnée. Cette distribution particulière des œufs n'a jamais été observée et serait associée à la présence d'eaux froides qui couvraient lors de ces relevés une partie importante du sud du golfe du Saint-Laurent. Ces eaux froides pourraient aussi être à l'origine des changements récents des routes de migration et de la présence inhabituelle en très grande abondance du maquereau sur la côte est de Terre-Neuve. Nous recommandons d'étendre le relevé des œufs à l'extérieur du golfe du Saint-Laurent en vue d'améliorer l'évaluation d'abondance du maquereau. De plus, en raison de l'augmentation récente des débarquements américains et canadiens, nous recommandons la tenue d'un relevé des œufs international entre les États-Unis et le Canada. Un tel relevé pourrait être réalisé sur une base périodique et couvrir les deux principales aires de ponte de l'espèce dans le nord-ouest de l'Atlantique.

Abstract

The data that was collected during egg surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence indicate a significant drop in mackerel spawning biomass since 2003. This drop could be caused above all by particular environmental conditions. In fact, for the surveys conducted since 2003, the most significant egg concentrations were found in only one small region located in the south-western part of the sampled area. This particular egg distribution pattern has never before been observed and would be associated with the presence of cold waters that covered an important portion of the Gulf of St. Lawrence during these surveys. These cold waters could also be the cause for recent changes in migration routes and the unusual and very abundant occurrence of mackerel on the east coast of Newfoundland. We recommend that the egg survey be extended outside the Gulf of St. Lawrence in order to improve the assessment of mackerel abundance. In addition, because of the recent increase in American and Canadian landings, we recommend an international egg survey between the Unites-States and Canada. This survey could be conducted periodically and cover the species' two principal spawning grounds in the northwest Atlantic.

1.0 INTRODUCTION

La biomasse du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) se reproduisant dans le sud du golfe du Saint-Laurent est évaluée depuis 1983 à l'aide d'un relevé des œufs. Le sud du golfe du Saint-Laurent est reconnu comme étant la principale aire de ponte de cette espèce en eaux canadiennes (Sette, 1943; Arnold, 1970).

Le relevé des œufs a été réalisé sur une base annuelle entre 1983 et 1994 et depuis, sur une base bisannuelle. Il est à nouveau réalisé annuellement depuis 2003 grâce à une collaboration étroite avec le Programme de Monitorage de la Zone Atlantique (PMZA). Les mêmes plateformes de recherche sont utilisées et les mêmes stations sont échantillonnées lors de ces relevés. Cependant, faute de temps, les stations de la grille maquereau ne sont échantillonnées qu'à une seule reprise et non deux comme au cours des années antérieures.

L'objectif de ce document est de présenter les résultats des relevés des œufs-PMZA réalisés depuis 2003. Les abondances et les productions quotidiennes (n/m^2) d'œufs ont été calculées pour chacune des stations et pour l'ensemble de la zone échantillonnée. Les productions quotidiennes d'œufs ont été converties en productions totales ou annuelles et finalement en biomasse reproductrice.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Échantillonnage en mer

Les 65 stations à échantillonner sont distribuées régulièrement sur l'ensemble de la zone couverte par le relevé (Figure 1). Un échantillonneur de type Bongo (Posgay et Marak, 1980) a été utilisé à chaque station.

1.0 INTRODUCTION

The biomass of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) spawning in the southern Gulf of St. Lawrence has been evaluated since 1983 using an egg survey. The southern Gulf of St. Lawrence is recognized as being the principal spawning ground for this species in Canadian waters (Sette, 1943; Arnold, 1970).

The egg survey was done annually from 1983 to 1994 and on a biannual basis thereafter. It is again being done annually since 2003 in close cooperation with the Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP). The same research platforms are used and the same stations are sampled during the surveys. However, for lack of time, mackerel grid stations are only sampled once instead of twice as in previous years.

This document's objective is to present the results of the egg-AZMP surveys conducted since 2003. Abundances and daily egg production (n/m^2) were calculated for each station and for the entire sampled area. Daily egg production has been converted into total or annual production and finally into spawning biomass.

2.0 MATERIAL AND METHODS

2.1 Sampling at sea

The 65 stations to be sampled are regularly distributed over the entire area covered by the survey (Figure 1). A Bongo type sampler (Posgay and Marak, 1980) was used at each station. This sampler is equipped with two

Cet échantillonneur est muni de deux filets en Nitex dont l'ouverture est de 61 cm de diamètre avec des mailles de 333 microns. Un débitmètre de marque General Oceanics a été fixé près de l'ouverture de chaque filet dans le but de mesurer les volumes d'eau filtrés. Les traits, d'une durée minimale de 10 minutes, ont été effectués en suivant un profil en dents de scie (Hempel, 1973) entre la surface et une profondeur maximale de 50 m, ou jusqu'à 5 m du fond pour les stations moins profondes. Le profil des traits et la position des filets dans l'eau ont été mesurés à l'aide d'un équipement électronique (BIONET) fixé au cadre de l'échantillonneur. Une sonde STD (Sea-Bird Electronics, Inc.) a aussi été fixée sur le cadre de l'échantillonneur de façon à obtenir un profil de la température et de la salinité dans la portion de la colonne d'eau échantillonnée. De retour sur le pont, les filets ont été suspendus et lavés à l'eau salée. Les échantillons de plancton de l'un des deux filets ont été préservés dans une solution diluée (4-5%) de formaldéhyde (Hunter, 1985) et ceux du second, dans une solution d'éthanol concentrée (95%).

Nitex nets with the opening measuring 61 cm in diameter and 333 micron mesh. A General Oceanics flowmeter was fitted near the opening of each net to record the volume of water filtered. Tows lasted 10 minutes and were made according to a saw-tooth pattern (Hempel, 1973) between the surface and a maximum depth of 50 m, or up to 5 m from the bottom for shallower stations. Tow profiles and net positioning in the water were recorded using electronic equipment (BIONET) fitted to the sampler's frame. An STD probe (Sea-Bird Electronics, Inc.) was also fitted to the sampler's frame in order to obtain a temperature and salinity profile in the portion of sampled water column. When returned on deck, the nets were hung and washed with salt water. Plankton samples from the first net were preserved in a dilute solution (4-5%) of formaldehyde (Hunter, 1985) and samples from the second net in a concentrated ethanol solution (95%).

2.2 Analyses en laboratoire

Le tri du plancton (formolé) recueilli par les filets Bongo a été réalisé au laboratoire de l'Institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans, Mont-Joli) quelques mois après la réalisation de chaque relevé. Pour réduire le temps d'analyse, chaque échantillon a été fractionné selon la méthode des béchers de Van Guelpen (Van Guelpen et al. 1982). Les critères utilisés pour l'identification des œufs et des larves de maquereau proviennent principalement des travaux de Fritzsche (1978), de Elliott et Jimenez (1981) et de Fahay (1983).

2.2 Laboratory analyses

The sorting of the plankton (formolized) collected by the Bongo nets was done at the Maurice-Lamontagne Institute laboratory (Fisheries and Oceans, Mont-Joli) a few months after each survey. To reduce the analysis time, each sample was split into subsamples using Van Guelpen's beaker method (Van Guelpen et al. 1982). The criteria used for identifying mackerel eggs and larvae were taken mostly from works by Fritzsche (1978), Elliott and Jimenez (1981) and from Fahay (1983).

2.3 Abondance d'œufs (n/m^3 et n/m^2) par station

Les décomptes des œufs triés au laboratoire ont été saisis, validés et standardisés en abondance par m^3 d'eau filtrée et par m^2 en tenant compte de la profondeur échantillonnée. Comme par le passé, les décomptes des œufs des stades de développement un et cinq (Girard, 2000) ont été retenus pour le calcul des abondances. Les œufs de stade cinq sont inclus dans ce calcul puisqu'ils sont en réalité des œufs de stade un qui ont été brisés ou déformés lors de l'échantillonnage ou du rinçage des filets.

2.3 Egg abundance (n/m^3 and n/m^2) by station

The number of eggs sorted at the laboratory were entered, validated and standardized in abundance by m^3 of filtered water and by m^2 taking into account the sampled depth. As in the past, the number of eggs of development stages one and five (Girard, 2000) were kept for calculating abundances. Stage five eggs are included in this calculation seeing as they are in fact stage one eggs that were broken or deformed during the sampling or the rinsing of the nets.

2.4 Calcul du temps d'incubation et de la production quotidienne d'œufs par station

La production quotidienne d'œufs (stades un et cinq) par station a été calculée à l'aide d'un modèle décrivant le temps d'incubation ou de développement des œufs de stade un en fonction de la température de l'eau. Le modèle utilisé est celui de Lockwood et al. (1977) pour le maquereau du nord-est de l'Atlantique et se décrit de la façon suivante :

2.4 Calculation of the incubation time and daily egg production by station

The daily egg production (stages one and five) per station was calculated using a model describing the incubation or stage one egg development time in comparison with water temperature. The model used was the Lockwood et al. (1977) model for north-eastern Atlantic mackerel and is described in the following way:

$$T_{(1)} = (e^{[-1.61 \cdot Ln(T) + 7.76]})$$

$$T_{(1)} = (e^{[-1.61 \cdot Ln(T) + 7.76]})$$

où $T_{(1)}$ représente le temps d'incubation en heure et T la température moyenne (°C) des 10 premiers mètres d'eau (zone qui dans le sud du golfe du Saint-Laurent se situe généralement au-dessus de la thermocline).

where $T_{(1)}$ represents the incubation time in hours and T the mean temperature (°C) of the first 10 meters of water (in the southern Gulf of St. Lawrence, an area usually located above the thermocline).

Les productions quotidiennes d'oeufs (n/m^2) par station se définissent comme suit:

Daily egg production (n/m^2) per station is defined as follows:

$$\frac{\text{Abondance (stades 1 et 5) (n/m}^2\text{)}}{\text{Temps d'incubation (hr)}} \times 24$$

$$\frac{\text{Abundance (stages 1 and 5) (n/m}^2\text{)}}{\text{Incubation time (hr)}} \times 24$$

2.5 Calcul de la production quotidienne d'œufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée

La zone échantillonnée comporte trois strates contiguës qui ont été définies par Ouellet (1987) selon l'approche statistique proposée par Dalenius et Hodges (1959). La surface de chacune de ces strates a été utilisée comme facteur de pondération selon les équations reliées à un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié (Cochran, 1977). La production quotidienne d'œufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée correspond à la moyenne pondérée des productions quotidiennes (n/m^2) calculées par station.

2.5 Calculation of the daily egg production for the entire sampled area

The sampled area includes three contiguous stratums which were defined by Ouellet (1987) based on the statistical approach proposed by Dalenius and Hodges (1959). The surface of each of these stratums was used as a weighting factor according to the equations related to a stratified random sampling plan (Cochran, 1977). The daily egg production for the entire sampled area corresponds to the weighted average of the daily productions (n/m^2) calculated by station.

2.6 Calcul de la production totale ou annuelle d'oeufs

La courbe décrivant la proportion quotidienne de production d'oeufs est calculée à partir d'un modèle logistique décrivant l'évolution au cours de la ponte de l'indice gonado-somatique. Cette courbe est une fonction de densité dont la somme des valeurs quotidiennes (aire sous la courbe) est un. La production totale d'œufs est calculée comme étant le rapport entre la production quotidienne d'œufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée par la proportion quotidienne de production d'œufs associée à la date médiane du relevé et par le produit de l'aire totale de la zone échantillonnée ($6{,}95x10^{10}$ m^2).

2.6 Calculation of the total or annual egg production

The curve describing the daily proportion of the egg production is calculated using a logistic model describing the evolution of the gonadosomatic index during spawning. This is a density function curve whose total daily sum of values (area under the curve) is one. Total egg production is calculated as being the ratio between the daily egg production for the entire sampled area and the daily proportion of the egg production associated with the survey's median date and the product of the total surface of the sampled area ($6.95x10^{10}$ m^2).

2.7 Calcul de la biomasse reproductrice

Les biomasses reproductrices ont été calculées selon le modèle de base proposé par Saville (1977). La Méthode de la Production Totale d'Oeufs (MPTO), qui est une application de ce modèle, est définie de la façon suivante :

2.7 Calculation of the spawning biomass

Spawning biomass was calculated according to the basic model proposed by Saville (1977). The Total Egg Production Method (TEPM), which is an application of this model, is defined as follows:

$$B = \frac{P \cdot A \cdot W}{S \cdot F \cdot R \cdot 10^6}$$

où :

- ***B***= Biomasse reproductrice (t)
- ***P***= Production quotidienne d'œufs pour l'ensemble de la zone échantillonnée (n/m^2)
- ***A***= Aire échantillonnée ($6{,}95 \times 10^{10}\ m^2$)
- ***S***= Proportion quotidienne de production d'œufs
- ***W***= Poids (g) moyen d'un poisson
- ***F*** = Fécondité des femelles (Pelletier, 1986)
- ***R*** = Proportion des femelles
- 10^6= Facteur de conversion de grammes en tonnes

2.8 Relevé réalisé en 1979

La distribution et l'abondance des œufs de maquereau récoltés lors des relevés réalisés dans les années 1960 et 1970 ont été présentées récemment dans Grégoire et Lafleur (2006) et Grégoire et Faucher (2006). Lors de ces relevés, différents engins d'échantillonnage ont été utilisés de même que différents types de traits. Parmi tous ces relevés, celui de 1979 s'avère intéressant car des filets de type Bongo y ont été utilisés selon le même protocole d'échantillonnage actuellement employé. Les stades de développement des œufs récoltés lors de ce relevé ont été identifiés et des échantillons biologiques ont été récoltés ce qui permet de calculer une biomasse reproductrice pour 1979.

3.0 RÉSULTATS

3.1 Tracé des plans d'échantillonnage

Le relevé de 2003 a été réalisé à bord du Coriolis II, un navire de l'Institut des sciences de la Mer (ISMER) de Rimouski.

$$B = \frac{P \cdot A \cdot W}{S \cdot F \cdot R \cdot 10^6}$$

where:

- ***B***= Spawning biomass (t)
- ***P***= Daily egg production for the entire sampled area (n/m^2)
- ***A***= Sampled area ($6.95 \times 10^{10}\ m^2$)
- ***S***= Daily proportion of the egg production
- ***W***= Mean weight (g) of a fish
- ***F*** = Female fecundity (Pelletier, 1986)
- ***R*** = Proportion of females
- 10^6= Conversion factor for grams to tons

2.8 Survey conducted in 1979

The distribution and abundance of mackerel eggs collected in the surveys conducted during the 60s and 70s were presented recently in Grégoire and Lafleur (2006) and in Grégoire and Faucher (2006). Different types of gear and different types of tows were used in these surveys. Among all these surveys, the 1979 survey was interesting because Bongo type nets were used according to the same sampling protocol currently used. The development stages of the eggs collected during this survey were identified and biological samples were collected which allows to calculate a spawning biomass for 1979.

3.0 RESULTS

3.1 Pattern of the sampling designs

The 2003 survey was conducted on board the Coriolis II, a vessel from the Institut des sciences de la Mer (ISMER) in Rimouski.

L'échantillonnage de la grille maquereau a débuté à la station 8.7 (Figures 1 et 2) le 16 juin et s'est terminé à la station 12.1 le 23 juin. Toutes les stations ont été échantillonnées lors de ce relevé.

The sampling of the mackerel grid began at station 8.7 (Figures 1 and 2) on June 16 and ended at station 12.1 on June 23. All the stations were sampled during this survey.

Les relevés de 2004 et 2005 ont été réalisés à bord du NGCC Teleost basé à St. John's, Terre-Neuve. Le même tracé d'échantillonnage a été suivi lors de ces relevés à l'exception de 4 stations qui n'ont pas été échantillonnées en 2005 faute de temps (Figure 2). Ces stations étaient 1.4 et 1.5 situées au nord-est de la grille d'échantillonnage, la station 12.1 dans le fond de la baie des Chaleurs et finalement la station 7.7 au large de Gaspé. Lors de ces relevés, l'échantillonnage de la grille maquereau a débuté respectivement à la station 2.2 les 15 et 16 juin et s'est terminé à la station 8.7 près de Gaspé le 22 juin (Figures 1 et 2).

The 2004 and 2005 surveys were conducted on board the CCGS Teleost, stationed at St. John's, Newfoundland. The same sampling pattern was used for these surveys except for 4 stations that were not sampled in 2005 due to a lack of time (Figure 2); stations 1.4 and 1.5 located in the north-eastern part of the sampling grid, station 12.1 at the end of Chaleur Bay and finally station 7.7 offshore from Gaspe. For these surveys, the sampling of the mackerel grid began respectively at station 2.2 on June 15 and 16, and ended at station 8.7 near Gaspe on June 22 (Figures 1 and 2).

3.2 Abondance d'œufs (n/m^2) par station

3.2 Egg abundance (n/m^2) by station

Lors des trois relevés, les plus importantes abondances d'œufs ont été retrouvées aux stations situées dans la portion sud-ouest de la zone échantillonnée (Figure 3). C'est aussi à ces stations que les températures de l'eau étaient les plus élevées. Aucun œuf n'a été échantillonné aux stations situées dans le nord et le nord-est de la zone échantillonnée. La distribution des œufs observée entre 2003 et 2005 est très différente de celles rencontrées au cours des relevés réalisés entre 1983 et la fin des années 1990 et pour lesquels la majorité des œufs se trouvaient dans toute la zone située entre les Îles-de-la-Madeleine et le Nouveau-Brunswick (Annexe 1).

For all three surveys, the most significant egg abundances were found at the stations located in the south-western part of the sampled area (Figure 3). Water temperatures were also the highest at these stations. No eggs were sampled at stations in the northern and north-eastern part of the sampled area. The egg distribution recorded between 2003 and 2005 is very different to those recorded during the surveys conducted between 1983 and the late 90s, which showed a majority of eggs found in the area located between the Magdalen Islands and New Brunswick (Appendix 1).

Les abondances d'œufs (n/m^2) par station, les températures moyennes des 10 premiers mètres d'eau de même que les temps d'incubation calculés pour ces relevés sont

Egg abundances (n/m^2) per station, mean temperatures in the first 10 meters of water and the incubation time calculated for these surveys are presented in Tables 1, 2 and 3.

présentés aux tableaux 1, 2 et 3.

3.3 Production quotidienne d'œufs par station et pour l'ensemble de la zone échantillonnée

Les productions quotidiennes d'oeufs par station et les moyennes par strate sont présentées respectivement aux tableaux 4 et 5. Les productions moyennes pour l'ensemble de la zone échantillonnée entre 2003 et 2005 ont été respectivement de 101,7, 64,9 et 38,7 œufs par m^2 (Tableau 5). Ces productions sont parmi les plus faibles à avoir été calculées depuis 1979.

3.3 Daily egg production by station and for the entire sampled area

Daily egg production per station and means per stratum are presented respectively in Tables 4 and 5. Mean production for the entire sampled area between 2003 and 2005 were 101.7, 64.9 and 38.7 eggs per m^2, respectively (Table 5). These productions are among the lowest calculated since 1979.

3.4 Proportion quotidienne de la production d'œufs

Les paramètres annuels du modèle logistique sont présentés au tableau 6 et les valeurs observées et modélisées de l'indice gonado-somatique à la figure 4. Le même modèle logistique a été utilisé au cours des ans. Cependant, une correction a été appliquée au modèle de 1991 afin de forcer la présence d'un plateau pour les valeurs les plus élevées de l'indice gonado-somatique. Le modèle logistique a la forme suivante :

$$y = y_0 + \frac{a}{\left[1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b\right]}$$

où :

y= indice gonado-somatique
x= jour de l'année

et y_0, a, x_0 et b les paramètres à modéliser.

Les proportions quotidiennes des productions d'œufs associées aux dates médianes des relevés et utilisées dans le calcul de la production totale ou annuelle d'œufs ont été de 0,0340 et 0,0345 en 2003

3.4 Daily proportion of the egg production

The annual logistic model parameters are presented in Table 6 and the observed and fitted values of the gonadosomatic index in Figure 4. The same logistic model was used over the years. However, a correction was applied to the 1991 model in order to force the occurrence of a plateau for the highest gonadosomatic index values. The logistic model goes as follows:

$$y = y_0 + \frac{a}{\left[1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b\right]}$$

where:

y= gonadosomatic index
x= day of the year

and y_0, a, x_0 and b the parameters to be fitted

The daily proportions of the egg production associated with median dates of the surveys and used in the calculation of the total or annual egg production were 0.0340 and 0.0345 in 2003 and 2004 and 0.0373 in 2005

et 2004 et de 0,0373 en 2005 (Tableau 6).

Les maximums de ponte ont été enregistrés le 19 juin (jour 170 de l'année) en 2003 comparativement au 23 juin (jour 175) en 2004 et le 22 juin (jour 173) en 2005 (Tableau 7). La durée de la ponte, calculée comme étant la période associée à 95 % de l'aire sous la courbe de la proportion quotidienne de production d'oeufs, aurait été de 36 jours en 2003, et de 30 et 33 jours en 2004 et 2005. Ces durées sont les plus courtes à avoir été mesurées depuis 1979 (Tableau 7).

3.5 Production totale ou annuelle d'œufs et biomasse reproductrice

La production totale d'œufs a été évaluée à $7{,}06 \times 10^{12}$ en 2003 comparativement à $4{,}50 \times 10^{12}$ et $2{,}68 \times 10^{12}$ en 2004 et 2005 (Tableau 8).

La proportion des femelles mesurée dans les échantillons biologiques a été de 0,5179 et 0,5176 en 2003 et 2004 comparativement à 0,5089 en 2005 (Tableau 9). Les poids moyens provenant des mêmes échantillons ont été respectivement de 423,12 g, 352,70 g et 354,31 g et les fécondités correspondantes de 553 256 œufs, 546 061 œufs et 569 694 œufs (Tableau 9).

Une biomasse reproductrice de près de 315 000 t a été évaluée pour 2003 comparativement à 162 714 t en 2004 et 86 487 t en 2005 (Tableau 10). Cette dernière est la plus faible à avoir été calculée depuis 1979 (Figure 5).

3.6 Relevé réalisé en 1979

Pour ce relevé, les plus importantes abondances d'œufs ont été mesurées pour les stations situées entre les Îles-de-la-Madeleine, le Nouveau-Brunswick et le fond

(Table 6).

The spawning season peaks were recorded on June 19 (day 170 of the year) in 2003, compared with June 23 (day 175) in 2004 and June 22 (day 173) in 2005 (Table 7). The duration of the spawning season, calculated as being the period associated with 95% of the area under the daily proportion of the egg production curve, was 36 days in 2003, and 30 and 33 days in 2004 and 2005. These durations are the shortest recorded since 1979 (Table 7).

3.5 Total or annual egg production and spawning biomass

Total egg production was calculated at 7.06×10^{12} in 2003, compared with 4.50×10^{12} and 2.68×10^{12} in 2004 and 2005 (Table 8).

The proportion of females measured in the biological samples was 0.5179 and 0.5176 in 2003 and 2004, compared with 0.5089 in 2005 (Table 9). Mean weights using the same samples were 423.12 g, 352.70 g and 354.31 g respectively, and the corresponding fecundity was 553,256 eggs, 546,061 eggs and 569,694 eggs (Table 9).

A spawning biomass of almost 315,000 t was calculated for 2003, compared with 162,714 t in 2004 and 86,487 t in 2005 (Table 10). This value is the lowest one to have been calculated since 1979 (Figure 5).

3.6 Survey conducted in 1979

For this survey, the most significant egg abundances were measured at stations located between the Magdalen Islands, New Brunswick and Chaleur Bay (Figure 6).

de la baie des Chaleurs (Figure 6). Les températures de l'eau étaient de plus de 10 °C pour l'ensemble de la zone échantillonnée.

Water temperatures were above 10 °C for the entire sampled area.

La courbe de la proportion quotidienne de production d'œufs provenant du modèle logistique indique une durée de ponte de 91 jours ce qui représente la valeur la plus élevée de toute la série (Tableau 7). La production quotidienne pour l'ensemble de la zone échantillonnée a été estimée à 122,9 œufs par m^2 et la production totale à $8{,}54 \times 10^{12}$ œufs (Tableaux 5 et 8). La biomasse reproductrice correspondante est de 820 554 t (Tableau 10).

The daily proportion curve of the egg production using the logistic model shows a spawning season duration of 91 days, which represents the highest value in the series (Table 7). The daily production for the entire sampled area was calculated at 122.9 eggs per m^2 and the total production at 8.54×10^{12} eggs (Tables 5 and 8). The corresponding spawning biomass is 820,554 t (Table 10).

4.0 CONCLUSION

4.0 CONCLUSION

4.1 Relevé des œufs et conditions environnementales

4.1 Egg survey and environmental conditions

Au cours des relevés réalisés entre 2003 et 2005, les plus importantes concentrations d'œufs ont été retrouvées dans une zone restreinte située dans la partie sud-ouest de l'aire échantillonnée. Une telle distribution des œufs est associée à la présence d'eaux froides qui couvraient lors de ces relevés une partie importante du sud du golfe du Saint-Laurent. La baisse d'abondance mesurée depuis 2003 pourrait être le résultat de ces conditions environnementales particulières.

For the surveys conducted between 2003 and 2005, the most significant egg concentrations were found in a small region located in the south-western part of the sampled area. A distribution of eggs such as this one is associated with the presence of cold waters that covered an important portion of the southern Gulf of St. Lawrence during these surveys. This drop in abundance recorded since 2003 could be caused by peculiar environmental conditions.

Ces conditions environnementales pourraient aussi être à l'origine des changements très importants qui sont observés depuis quelques années dans le patron de la pêche commerciale. La migration printanière du maquereau pourrait être retardée ou se produire ailleurs afin d'éviter les eaux froides du golfe du Saint-Laurent. Ce changement dans les routes de migration pourraient être responsable de la hausse prononcée des débarquements sur la

These environmental conditions could also be the cause for significant changes in commercial fishing patterns that have been observed in recent years. The mackerel spring migration could be occurring later or in a different area in order to avoid the cold waters in the Gulf of St. Lawrence. These changes in migration routes could be the reason for markedly higher landings on Newfoundland's east coast (Divisions 3K and 3L) in 2004 and 2005. These increases

côte est de Terre-Neuve (divisions 3K et 3L) en 2004 et 2005. Cette hausse des débarquements est aussi accompagnée d'une diminution très importante des captures dans le sud du golfe du Saint-Laurent (ex : les Îles-de-la- Madeleine).

in landings are also accompanied by a very significant drop in the number of catches in the southern Gulf of St. Lawrence (e.g. the Magdalen Islands).

4.2 Recommandations concernant le relevé des œufs et l'évaluation d'abondance

4.2 Recommendations concerning the egg survey and the abundance assessment

La biomasse reproductrice du maquereau dans le nord-est de l'Atlantique est aussi évaluée à l'aide d'un relevé des œufs. Ce relevé est réalisé à tous les trois ans à l'aide de plusieurs navires de recherche appartenant à divers pays. Les résultats sont utilisés dans une analyse séquentielle de population qui permet alors de calculer l'abondance, la biomasse reproductrice, la mortalité par la pêche, des points de référence et d'établir des projections quant au Total Admissible des Captures (TAC). La biomasse reproductrice est de l'ordre de quelques millions de tonnes, et les débarquements de plusieurs centaines de milliers de tonnes (ICES, 2006). L'importance de la pêche du maquereau en Europe justifie les ressources qui sont allouées à l'évaluation d'abondance de cette espèce.

Spawning biomass for mackerel in the north-east Atlantic is also assessed with an egg survey. This survey is conducted every three years using several research vessels belonging to various countries. The results are used in a sequential population analysis in order to calculate abundance, spawning biomass, fishing mortality, reference points and to establish projections in terms of Total Allowable Catches (TAC). Spawning biomass totals several million tons and landings several hundred thousand tons (ICES, 2006). The significance of the mackerel fishery in Europe justifies the resources that are allotted for assessing this species' abundance.

Dans le nord-ouest de l'Atlantique, les ressources allouées à l'évaluation d'abondance du maquereau sont beaucoup plus restreintes. Cependant, la situation se doit d'être modifiée rapidement en raison de l'augmentation récente des débarquements américains et canadiens (Grégoire et al. 2006) et des problèmes d'incertitude quant aux résultats des derniers relevés des œufs. Dans le but d'améliorer l'évaluation d'abondance du maquereau, du moins en eaux canadiennes, les recommandations suivantes sont proposées :

In the north-western Atlantic, the allotted resources for assessing mackerel abundance are far more limited. However, the situation has to be changed soon on account of the recent increase in American and Canadian landings (Grégoire et al. 2006) and due to issues of uncertainty concerning results from the latest egg surveys. To improve mackerel abundance assessments, at least in Canadian waters, the following recommendations are proposed:

1) Étendre le relevé des œufs à

1) Extend the egg survey outside the

l'extérieur du golfe du Saint-Laurent;

2) Améliorer nos connaissances sur la maturité et la fécondité;

3) Développement d'un indice acoustique (ex : côte ouest de Terre-Neuve).

Gulf of St. Lawrence;

2) Improve our knowledge concerning maturity and fecundity;

3) Develop an acoustic index (ex: west coast of Newfoundland).

Finalement, nous recommandons fortement la présence d'un relevé des œufs conduit conjointement entre les États-Unis et le Canada. Ce relevé pourrait être réalisé à la manière de celui des européens, c'est-à-dire sur une base périodique et avec une plus grande couverture spatiale et temporelle que le relevé canadien actuel.

Finally, we strongly recommend that an egg survey be jointly conducted between the United-States and Canada. The survey could be carried out like the European survey, i.e. on a periodic basis over a wider range and longer period of time than the current Canadian survey.

5.0 REMERCIEMENTS

Les auteurs aimeraient remercier très sincèrement Sylvain Hurtubise et François Hazel pour la révision du document.

5.0 ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to sincerely thank Sylvain Hurtubise and François Hazel for revising this document.

6.0 RÉFÉRENCES / *REFERENCES*

Arnold, P.W. 1970. Spawning and aspects of the early life history of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) in the Gulf of St. Lawrence. B. Sc. Thesis. Acadia University, Wolfville, Nova Scotia. 73 pp.

Cochran, W. G. 1977. Sampling techniques. 3rd. edition. John Wiley and Sons Inc. N.Y. 413 pp.

Dalenius, T., et / *and* J. L. Hodges. 1959. Minimum variance stratification. J. Amer. Stat. Assoc. Vol 54: 88-101.

Elliott, E. M., et / *and* D. Jimenez. 1981. Laboratory manual for the identification of ichthyoplankton from the Beverly - Salem Harbor area. Dept. of Fisheries, Wildlife and Recreational Vehicles, Massachusetts. 230 pp.

Fahay, M. P. 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 4: 1-423.

Fritzsche, R. A. 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic Bight, an atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. V. Chaetodontidae through Ophidiidae. U.S. Fish. Wildl. Serv. Biol. Serv. Program. 340 pp.

Girard, L. 2000. Identification of mackerel (*Scomber scombrus* L.) eggs sampled during abundance surveys in the southern Gulf of St. Lawrence. *In* The Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) of NAFO Subareas 2 to 6. Chapter 4. Edited by F. Grégoire. DFO Can. Stock Assess. Res. Doc. 2000/021. pp. 119-137.

Grégoire, F., et / *and* C. Lafleur. 2006. Distribution et abondance des oeufs et des larves de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des relevés d'ichtyoplancton réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1965 et 1975 / *Distribution and abundance of the Atlantic mackerel* (Scomber scombrus L.) *eggs and larvae from the ichthyoplankton surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1965 to 1975.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. / *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2006/ 098. 114 pp.

Grégoire, F., et / *and* S. Faucher. 2006. Distribution et abondance des oeufs de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) pour les relevés d'ichtyoplancton réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1976 et 1979 / *Distribution and abundance of the Atlantic mackerel* (Scomber scombrus L.) *eggs for the ichthyoplankton surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1976 to 1979.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. / *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2006/099. 28 pp.

Grégoire, F., C. Savenkoff, et / *and* D. Chabot. 2006. Pêche, biologie, régime alimentaire et prédation du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) dans les sous-régions 3 et 4 de l'OPANO en 2005 / *Atlantic mackerel* (Scomber scombrus L.) *fishery, biology, diet composition and predation in NAFO Subareas 3 and 4 in 2005.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. / *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2006/095. 83 pp.

Hempel, G. 1973. Fish egg and larval surveys. FAO Fisheries Technical Paper No. 122. 82 pp.

Hunter, J. R. 1985. Preservation of Northern anchovy in formaldehyde solution. *In*: R. Lasker (ed.), An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the Northern anchovy, *Eugraulis mordax*. NOAA Technical Report NMFS 36. 99 pp.

ICES, 2006. Report of the Working Group on the Assessment of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchovy. (WGMHSA). Galway. Ireland. ICES CM 2006\ACFM:36. 601 pp.

Lockwood, S. J., J. H. Nichols, et / *and* S. H. Coombs. 1977. The development rates of mackerel (*Scomber scombrus* L.) eggs over a range of temperatures. International Council for the Exploration of the Sea. CM 1977/J:13. 13 pp.

Ouellet, P. 1987. Mackerel (*Scomber scombrus* L.) egg abundance in the southern Gulf of St. Lawrence from 1979 to 1986, and the use of the estimate for stock assessment. CAFSAC Res. Doc. 87/62. 40 pp.

Pelletier, L. 1986. Fécondité du maquereau bleu, *Scomber scombrus* L., du golfe du Saint-Laurent. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1467: v + 37 pp.

Posgay, J. A., et / *and* R. R. Marak. 1980. The MARMAP Bongo zooplankton samplers. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 1: 91-99.

Saville, A. (ed.) 1977. Survey method of appraising fishery resources. FAO Fish. Tech. Paper No. 171.

Sette, O. E. 1943. Biology of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) of North America. Part 1. Early history. U.S. Fish. Wildlife Service. Fish. Bull. 38(50): 149-237.

Van Guelpen, L., D. F. Markle, et / *and* D. J. Duggan. 1982. An evaluation of accuracy, precision, and speed of several zooplankton sub-sampling techniques. J. Cons. Int. Explor. Mer. 40: 226-236.

Tableau 1. Abondance d'œufs (n/m^2) par station pour les relevés d'évaluation de la biomasse reproductrice du maquereau bleu réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1979 et 2005.

Table 1. Egg abundance (n/m^2) by station for the Atlantic mackerel spawning stock biomass assessment surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1979 and 2005.

	STATIONS																		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
LONGITUDE	-60.92	-60.75	-60.75	-60.75	-60.75	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.77	-61.75	-61.75	-61.75	-61.75	-61.83	-61.75	-61.75
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	45.83	46.17	46.50	46.83	47.17	47.58	47.83	48.17
1979	8.4	87.9	0.0	0.0	1.1	86.2	38.4	15.1	105.1	59.7	0.1	122.1	7.5	84.3	136.6	49.6	306.1	65.4	0.3
1983	2.4	4.4	60.8	23.9	0.5	37.5	2.7	30.7	87.2	132.9	8.2	76.4	58.2	78.5	12.8	164.2	61.9		2.7
1984	40.6	79.9	0.0	2.2	0.0	67.9	35.8	16.8	14.1	1.7	6.9	82.9	31.7	87.1	60.1	7.8	313.1	10.0	0.9
1985	8.9	29.5	0.0	0.0	0.8	74.6	19.5	104.8	7.7	0.0	0.0	63.6	97.1	176.5	186.8	229.7	129.4	186.9	302.9
1986			0.0	0.0	0.0				284.3	666.3	0.0		48.4	609.6	183.4	271.7	1248.7	960.3	0.0
1987	39.9	158.1	40.5	1.3	3.7	172.5	246.0	213.5	121.6	228.1	28.5	104.8	209.4	372.2	174.5	194.6	148.2	93.2	93.7
1988	378.3	56.6	0.0	0.0	0.0	221.5	227.3	117.0	4.0	0.0	0.5	508.5	121.6	108.4	167.6	528.0	65.5	0.0	0.0
1989	0.4	23.9	2.8	0.0	0.0	31.0	10.0	43.8	4.5	1.4	7.5	124.8	128.5	46.6	37.8	43.1	112.7	2.3	0.0
1990	44.9	15.0	0.0	0.0	0.0	171.2	8.2	11.4	3.4	0.0	0.0	99.5	65.9	52.7	15.6	24.8	0.0	4.9	0.0
1991	61.5	4.7	0.0	0.0	0.0	110.2	14.3	0.0	2.3		0.0	135.0	125.0	135.0	8.8	16.7	4.4	450.7	0.0
1992	4.0	28.6	23.7	0.0	0.0	32.2	6.1	48.3	5.1	1.7	0.0	27.4	184.9	93.6	45.0	23.6	0.9	14.0	0.6
1993	85.8	23.6	0.0	0.0	0.0	59.7	11.2	11.0	0.9	0.5	0.0	185.2	50.3	20.4	16.2	40.0	6.7	1.2	0.0
1994	3.0	27.2	0.0	0.0	0.0	8.2	6.0	4.8	0.0	0.0	0.0	56.8	1.9	22.4	9.5	0.6	0.2	0.0	0.0
1996	25.6	59.2	0.2	0.0	0.0	9.7	27.4	20.3	54.4	0.0	0.0	18.3	9.5	95.4	30.4	64.2	5.0	1.1	0.0
1998	14.3	24.9	22.6	0.0	0.0	7.3	24.1	181.1	1.5	0.3	0.2	22.5	46.9	18.0	61.3	54.8	0.0		0.0
2000	2.6	3.5	0.0	0.0	0.0	5.5	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	40.9	8.2	37.2		1.3	0.3	0.0	0.0
2002	18.4	10.4	0.9	0.0	0.0	20.8	17.7	5.4	0.2	0.0	0.0	59.9	104.9	123.0	66.0	9.2	0.8	0.0	0.0
2003	20.4	29.8	0.4	0.2	0.0	166.7	92.2	0.0	0.0	0.0	0.0	49.8	180.9	106.3	60.3	1.3	0.0	0.0	0.0
2004	36.7	7.2	0.0	0.0	0.0	4.2	18.8	1.4	0.0	0.0	0.0	154.5	13.0	20.5	9.2	0.4	0.0	0.0	0.0
2005	91.0	24.2	0.6			14.9	11.2	81.2	6.3	0.2	0.0	1.5	14.1	39.4	35.3	68.6	0.0	0.0	0.0

Tableau 1. (Suite).
Table 1. (Continued).

	STATIONS																		
	3.9	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	**4.6**	**4.7**	**4.8**	**4.9**	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**6.1**	**6.2**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2
LONGITUDE	-61.75	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-63.25	-63.25
LATITUDE	48.33	45.83	46.17	46.57	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83
1979		22.3	16.9	132.0	130.7	188.1	938.7	1239.3	43.3		136.1	133.8	160.0	526.6	214.9	27.3	2.8	188.7	291.7
1983	0.3	119.9	29.9	92.4	6.8	41.5	635.6	585.3	632.7	17.7	56.1	16.7	153.6	508.2	1493.2	74.6	24.3	10.3	133.2
1984	0.0	165.8	173.6	74.8	353.0	113.2	204.4	154.6	0.0	0.4	44.0	92.5	1850.2	1224.6	1129.7	569.9	36.6	69.9	127.2
1985	5.4	64.3	149.9	74.7	257.5	863.6	244.9	384.4	901.9	4.7	230.5	504.4	339.4	699.7	439.8	891.3	231.6	28.9	212.6
1986	0.0	264.4		505.8	453.0	404.2	689.0	1988.1	70.3	0.0	1418.8	438.5	388.4	1159.4	2645.8	418.9	618.9	182.0	578.6
1987	3.8	146.5	20.9	322.2	142.6	29.6	165.8	381.5	15.4	15.9	1.0	154.6	781.7	793.1	1928.3	239.1	46.4	3.7	205.6
1988	0.0			407.6		1106.7	559.5	215.1	0.0	0.0	1385.3	1119.0	449.1	766.3	286.2	0.5	0.6	50.0	706.4
1989	0.0	237.8	19.6	59.8	34.8	228.0	1418.2	5.5	6.0	0.0	16.1	38.9	203.7	1796.5	186.9	0.0	1.1	66.0	60.6
1990	0.0	64.3	25.7	141.6	25.9	57.4	3.9	255.1	0.0	0.0	177.9	249.1	114.0	611.3	344.8	0.2	0.0	6.5	179.4
1991	0.0	106.5	299.6	595.6	23.3	24.3	329.2	1697.4	542.2	0.0	53.2	508.4	397.7	486.0	2579.5	42.5	6.9	189.1	306.5
1992	0.0	2.3	7.6	664.9	149.7	187.3	277.5	88.9	22.7	0.0	1.1	189.6	288.9	174.1	363.9	1569.5	133.8	0.0	119.4
1993	0.0	16.6	9.7	127.5	10.4	6.7	610.1	0.0	0.0	0.0	18.9	152.1	238.6	66.7	149.2	358.4	6.4	178.9	234.2
1994	0.0	7.7	18.9	77.1	9.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	75.1	138.3	3.9	1.4	321.4	0.0	0.0	129.8	937.3
1996	0.0	0.8	9.0	47.6	48.4	180.7	6.7	1.1	0.0	0.0	3.1	100.0	402.6	268.3	108.8	0.0	0.0	1.3	82.0
1998	0.0	0.8	51.0	1.5	67.7	351.5	161.5	14.7	0.0	0.0	0.6	37.8	253.1	99.0	248.5	0.6	0.0	2.8	37.8
2000	0.0	3.7	9.5	40.7	0.0	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	23.6	28.9	334.8	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	74.9
2002	0.0	28.9	38.7	89.0	36.0	50.1	18.9	0.2	0.0	0.0	19.2	275.6	952.9	895.6	28.1		0.0	3.2	355.6
2003	0.0	6.8	1077.3	413.7	205.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	209.5	456.8	36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	677.6	601.2
2004	0.0	97.7	152.2	806.2	4.3	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	1067.1	117.3	15.2	119.2	391.6	0.0	0.0	1009.4	928.9
2005	0.0	1.0	219.4	16.0	60.6	10.8	38.5	0.5	0.0	0.0	11.1	208.8	13.5	0.1	0.0	0.2	0.0	18.3	828.9

Tableau 1. (Suite).
Table 1. (Continued).

	STATIONS																		
	6.3	**6.4**	**6.5**	**6.6**	**6.7**	**7.1**	**7.2**	**7.3**	**7.4**	**7.5**	**7.6**	**7.7**	**8.1**	**8.2**	**8.3**	**8.4**	**8.5**	**8.6**	**8.7**
STRATE / *STRATUM*	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1
LONGITUDE	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-64.37	-64.25	-64.25	-64.25	-64.25	-64.08	-64.08
LATITUDE	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.83	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.75
1979	333.8	143.7	87.7	17.2	9.4	418.4	400.0	326.5	36.0	18.0	12.9			637.4	617.1	314.3	42.3	34.3	
1983	132.6	125.0	488.0	163.6	20.3	66.3	14.9	142.5	141.7	118.1	36.7	87.2	10.3	112.7	102.2	61.6	18.2	29.7	18.3
1984	519.3	935.1	959.5	511.6	4.9	89.7	82.4	244.3	446.3	632.7	676.5	160.7	23.1	41.3	433.7	705.8	827.4	331.9	75.8
1985	228.0	1275.4	534.3	1556.3	86.8	709.2	685.4	1243.0	1545.1	773.5	404.2	33.6	70.3		716.1	958.1	372.6	83.8	308.3
1986	572.1	1040.5	1726.2	2262.0	677.6	2834.6	1896.4	477.0	364.0	1972.2	1508.7	20.4	147.5	716.3	1416.9	2714.4	910.4	924.9	133.7
1987	126.4	584.5	898.6	642.4	342.7	27.1	226.3	673.6	1357.2	583.1	0.8	5.5	2.8	213.4	414.7	4558.1	207.0	272.8	31.2
1988	1044.6	555.4	2233.0	96.1	1.2	209.6	803.8	1726.3	351.4	610.5	297.2	0.4	14.7	1442.9	1121.6	1414.4	3176.1	1609.9	147.2
1989	124.0	561.4	29.6	65.2	54.6	49.1	208.9	673.6	661.3	1342.5	217.2	3.9	0.0	121.9	754.6	528.4	212.5	23.6	9.2
1990	153.7	551.7	323.4	694.4	1.0	178.3	1231.5	404.5	647.8	157.1	2.9	13.2	2.4	524.8	501.7	1821.9	814.3	94.2	19.5
1991	103.1	2684.3	2348.0	8.9	0.0	407.4	559.5	249.5	540.1	515.3	0.0	2.1	16.7	377.6	1158.3	596.8	2284.5	94.1	431.1
1992	147.7	453.6	2168.3	1271.1	0.0	239.0	151.9	1045.7	232.5	1315.0	40.1	0.0	2.1	91.6	431.6	2183.6	1194.2	24.9	115.1
1993	605.3	1261.6	2002.5	545.3	47.1	820.6	2101.0	1208.8	344.6	159.0	2.6		157.0	2822.2	2945.7	217.7	659.9	39.3	
1994	96.3	2004.5	170.8	83.0	0.0	810.0	297.8	2450.5	298.6	456.3	10.8	0.5	72.7	723.1	637.4	421.1	184.7	256.6	5.1
1996	422.7	114.8	27.8	0.5	0.0	88.7	31.0	38.7	79.8	154.1		0.0	1.5	11.5	397.8	54.7	247.5	35.6	0.9
1998	89.9	99.2	99.3	16.2	22.5	34.5	125.5	11.6	186.2	26.4	0.0	0.0	2.6	55.3	66.1	62.2	76.5	0.3	0.0
2000	37.9	47.3	201.3	0.0	0.6	381.2	79.9	137.5	2093.4	23.1	0.0	0.0	0.7	45.3	40.2	79.3	150.1	0.8	0.0
2002	765.4	600.0	32.7	0.0	0.0	522.7	659.0	425.6	2100.3	112.7	1.4	0.0	27.2	207.2	250.0	173.1	774.5	0.0	0.0
2003	896.4	115.0	0.0	0.0	0.0	674.7	1785.6	1413.2	3.3	0.2	0.0	0.0	95.0	508.1	676.5	581.2	195.5	0.0	0.0
2004	300.2	0.0	130.1	2.2	0.2	1436.4	535.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.1		341.3	13.6	125.9	8.4	0.0	0.2
2005	638.9	0.4	0.0	0.2	0.0	1205.2	433.9	36.8	12.3	0.0	0.2		24.1	26.0	711.0	126.2	8.7	0.1	0.0

Tableau 1. (Suite).
Table 1. (Continued).

	STATIONS							
	9.1	**9.2**	**9.3**	**9.4**	**9.5**	**10.1**	**11.1**	**12.1**
STRATE / *STRATUM*	1	1	2	2	3	2	3	3
LONGITUDE	-64.67	-64.75	-64.67	-64.75	-64.75	-65.25	-65.75	-66.13
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.93	48.17	47.93	48.00	48.05
1979		13.3	344.5	151.5	172.7	193.3	604.7	1736.0
1983	76.6	22.7	49.2	25.7	40.4	8.5	111.8	1.2
1984	161.6	144.7	292.4	780.9	128.6	923.5	334.3	241.1
1985	11.7	6.3	522.0	684.3	1458.0	676.7	1261.6	493.2
1986	196.6	237.4	1105.0	771.4	1041.1	425.8	622.9	1181.9
1987	39.9	17.9	151.1	1120.1	1154.3	182.9	1175.7	632.6
1988	20.4	574.6	433.5	972.0	1261.5	159.0	858.4	25.2
1989	0.0	48.7	648.5	53.3	451.4	221.9	1054.8	4.6
1990	128.6	355.7	722.5	35.2	2411.7	683.1	1069.6	160.3
1991	248.3	695.2	1089.5	222.0	1990.8	95.0	866.1	54.3
1992	21.3	74.7	441.1	331.3	1834.5	1537.5	1314.7	77.8
1993	692.8	669.6	1399.4	362.6	950.1	212.1	395.3	236.1
1994	307.7	114.1	128.6	24.8	366.6	160.3	176.9	539.6
1996	2.1	0.9	49.5	1.3	132.2	98.3	52.8	1.9
1998	1.8	2.2	199.2	1.5	38.2	1.3	119.0	21.8
2000	82.7	12.4	153.2	21.0	50.9	30.8	100.4	1.4
2002	32.1	245.5	352.7	0.0	50.2	8.3	37.8	1.4
2003	225.8	140.1	593.2	134.1	10.6	7.6	375.8	23.2
2004	1215.7	539.1	1117.4	68.7	0.8	2.0	214.1	4.7
2005	254.3	429.8	765.9	0.4	0.0	1.8	15.0	

Tableau 2. Température moyenne (°C) des 10 premiers mètres d'eau mesurée par station pour les relevés d'évaluation de l'abondance de la biomasse reproductrice du maquereau bleu réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1979 et 2005.

Table 2. Mean temperature (°C) of the first 10 meters of water calculated by station for the Atlantic mackerel spawning stock biomass assessment surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1979 and 2005.

	STATIONS																		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
LONGITUDE	-60.92	-60.75	-60.75	-60.75	-60.75	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.77	-61.75	-61.75	-61.75	-61.75	-61.83	-61.75	-61.75
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	45.83	46.17	46.50	46.83	47.17	47.58	47.83	48.17
1979	12.40	11.50	10.20	9.00	8.80	12.20	12.20	10.20	10.90	9.80	9.60	11.50	12.70	11.80	11.50	9.80	10.90	10.60	10.60
1983	16.80	14.20	12.50	11.60	11.00	15.10	14.80	13.80	12.60	13.00	12.40	15.80	15.20	16.00	16.30	14.40	14.30		13.10
1984	10.40	11.00	7.80	7.50	7.00	10.50	10.50	13.00	11.60	8.00	6.50	12.00	12.00	11.90	10.70	9.00	8.30	7.40	10.30
1985	9.80	9.70	6.10	7.90	8.00	13.00	9.60	10.30	8.10	6.60	8.30	12.30	12.40	11.30	11.90	9.10	10.00	10.10	10.70
1986				9.00	9.00				10.50	9.00	9.00		13.50	12.00	12.00	10.50	9.50	10.00	9.00
1987	11.70	11.00	11.30	11.20	10.70	11.90	11.60	12.40	11.80	13.20	11.60	12.40	12.00	12.30	11.10	11.50	10.10	10.30	9.70
1988	10.65	8.70	7.26	6.86	6.40	11.14	8.98	8.24	7.80	6.14	6.82	12.83	10.43	10.76	9.28	8.98	8.68	8.10	6.97
1989	10.91	10.85	10.32	8.70	8.29	11.75	10.96	11.48	10.51	7.33	8.79	13.57	12.91	11.66	12.15	11.29	10.85	9.43	9.63
1990	11.00	9.01	7.22	7.08	6.89	10.95	9.85	9.65	7.55	8.47	8.45	12.93	12.45	10.75	10.26	9.77	8.61	8.69	8.23
1991	10.06	8.25	7.65	6.72	6.74	10.45	7.78	7.95	8.21		6.33	10.74	10.64	9.13	7.64	9.34	9.12	9.34	5.52
1992	11.83	7.98	8.67	8.26	7.41	12.15	10.38	9.27	8.36	7.63	8.24	12.61	11.78	11.20	10.81	10.46	10.30	9.59	8.67
1993	10.73	8.32	7.06	5.81	5.79	11.34	9.21	7.45	6.82	5.09	5.57	12.49	10.34	11.31	9.79	8.94	8.93	7.37	8.73
1994	10.18	6.90	5.97	5.59	5.35	8.50	6.66	6.53	7.38	6.26	5.28	10.95	8.61	9.28	7.05	5.90	7.30	5.87	5.47
1996	12.88	10.99	8.34	7.89	7.35	12.72	11.49	9.71	9.94	9.06	9.25	13.19	12.41	12.17	10.46	10.55	11.34	10.83	9.42
1998	11.74	10.16	9.22	8.51	7.76	10.79	10.09	10.52	8.36	8.26	9.06	11.20	11.09	10.72	11.50	11.02	11.24	10.62	9.06
2000	10.89	7.72	7.27	7.39	7.61	11.58	10.06	8.87	7.95	7.89	7.87	12.82	12.27	11.12	9.77	10.14	10.54	10.12	7.80
2002	9.17	8.48	6.51	6.65	5.98	10.66	9.85	8.58	8.03	6.63	6.88	11.39	10.95	10.59	10.51	8.21	7.21	7.27	7.41
2003	10.43	7.95	6.98	5.81	7.14	9.94	9.27	7.27	7.70	7.02	6.77	10.98	11.16	9.68	9.50	7.42	8.18	7.84	6.91
2004	9.24	7.05	6.98	7.01	6.73	9.59	6.70	7.66	7.04	7.01	6.58	11.13	9.84	9.15	7.91	7.63	8.38	7.49	6.63
2005	9.70	7.50	7.70			10.20	8.55	7.50	7.30	6.90	7.70	10.40	9.70	9.80	9.20	7.30	8.70	8.50	7.70

Tableau 2. (Suite).
Table 2. (Continued).

	STATIONS																		
	3.9	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	**4.6**	**4.7**	**4.8**	**4.9**	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**6.1**	**6.2**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2
LONGITUDE	-61.75	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-63.25	-63.25
LATITUDE	48.33	45.83	46.17	46.57	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.33	46.50	46.83
1979		11.93	11.93	13.50	13.00	11.40	12.00	12.40	11.40		14.10	13.20	12.10	11.90	12.20	11.40	10.60	14.00	15.00
1983	11.10	17.30	16.30	15.80	16.60	14.60	14.60	14.20	15.40	12.80	15.50	15.90	15.00	15.20	13.40	11.00	11.40	15.30	14.10
1984	10.30	12.20	11.70	11.60	9.90	9.00	8.20	6.30	9.00	9.60	13.00	11.00	10.50	9.50	9.00	11.00	10.30	12.50	11.90
1985	10.80	12.70	10.80	12.90	11.50	10.50	9.50	10.20	11.00	11.60	12.60	10.90	10.30	10.40	11.50	12.70	12.00	11.50	10.10
1986	9.00	13.50		13.00	12.00	11.00	11.00	11.00	9.00	9.00	13.00	12.00	12.50	11.00	11.00	11.00	11.00	12.50	12.50
1987	9.40	12.10	12.40	13.10	12.80	8.60	10.70	10.80	10.00	9.70	13.40	13.30	11.80	11.80	11.60	9.80	9.20	13.10	13.10
1988	6.97	12.12	9.82	11.52	9.94	9.38	9.24	8.71	7.49	7.32	12.05	10.92	9.45	8.84	9.27	7.42	7.89	12.43	10.67
1989	9.48	11.74	11.48	13.71	9.91	11.61	10.39	9.85	9.52	9.90	13.27	12.56	12.50	12.38	10.31	10.25	9.11	13.63	14.33
1990	8.83	12.24	11.38	12.26	10.34	8.96	8.64	9.63	8.73	9.03	12.78	11.02	9.44	10.58	9.52	9.53	8.28	10.87	11.06
1991	5.99	11.92	10.71	12.29	8.16	8.08	8.13	10.27	8.56	5.41	12.05	9.50	9.48	9.80	11.29	7.56	5.81	11.61	9.84
1992	7.29	9.67	11.79	13.67	13.05	10.68	11.02	9.33	8.64	8.37	13.69	12.40	11.52	12.12	9.93	11.09	10.47	13.02	12.84
1993	7.10	11.36	10.22	10.92	9.97	9.50	9.76	9.12	8.59	7.90	12.50	10.29	9.97	8.20	9.06	8.11	8.98	12.38	11.59
1994	5.19	10.63	9.13	9.99	8.35	7.71	6.92	6.77	6.96	7.19	10.79	9.76	8.05	7.91	9.16	9.75	9.09	11.14	9.77
1996	9.43	11.91	12.53	13.40	10.96	10.38	10.82	11.13	9.19	8.06	14.82	12.13	11.01	11.37	11.43	11.03	10.70	14.89	12.45
1998	8.77	11.00	11.00	10.43	12.27	12.30	11.77	10.82	10.40	9.78	8.99	11.88	12.09	11.16	11.80	11.12	10.40	9.81	10.12
2000	8.61	13.93	12.80	12.45	10.97	10.94	11.29	9.93	8.68	7.99	13.05	11.28	12.64	11.35	11.13	9.98	9.29	13.53	12.46
2002	6.63	10.40	10.20	11.22	10.25	9.23	8.59	8.19	7.75	6.32	10.52	11.61	9.46	9.13	8.67		6.93	11.26	11.80
2003	6.25	10.40	10.89	10.56	9.06	8.05	8.14	7.89	7.74	7.64	11.41	11.05	8.12	8.57	9.15	9.10	6.90	11.94	12.72
2004	6.65	9.22	9.66	9.96	8.80	6.95	8.14	8.21	7.40	6.99	10.12	9.44	8.64	9.08	8.54	7.90	7.90	9.95	9.55
2005	8.00	7.70	10.10	7.00	10.00	7.50	8.30	8.30	8.50	8.80	6.30	9.50	7.90	6.70	8.30	8.90	9.30	6.40	9.70

Tableau 2. (Suite).
Table 2. (Continued).

	STATIONS																		
	6.3	**6.4**	**6.5**	**6.6**	**6.7**	**7.1**	**7.2**	**7.3**	**7.4**	**7.5**	**7.6**	**7.7**	**8.1**	**8.2**	**8.3**	**8.4**	**8.5**	**8.6**	**8.7**
STRATE / *STRATUM*	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1
LONGITUDE	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-64.37	-64.25	-64.25	-64.25	-64.25	-64.08	-64.08
LATITUDE	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.83	46.83	47.17	47.50	47.83	48.17	48.50	48.75
1979	13.20	15.00	12.20	10.50	10.50	15.00	13.90	15.20	13.40	10.70	11.10			14.70	12.00	11.90	9.60	10.50	
1983	14.00	15.00	12.50	13.00	11.20	13.80	14.40	13.10	12.00	12.30	11.50	12.30	15.10	13.70	13.20	12.40	13.40	11.60	13.80
1984	12.00	10.10	9.00	10.20	10.80	12.80	12.30	11.20	11.70	11.10	11.90	10.50	13.20	13.60	11.00	11.50	12.90	11.20	11.50
1985	10.60	11.90	11.50	11.70	12.50	12.60	12.30	12.00	11.20	11.80	14.70	9.90	13.30		11.60	10.90	10.70	12.10	10.30
1986	12.00	12.00	12.00	11.00	10.00	13.50	12.50	12.50	12.00	11.50	8.50	9.00	14.00	13.00	13.00	13.00	11.00	11.00	9.00
1987	12.30	12.50	12.40	10.30	10.20	12.90	12.60	12.50	11.60	10.60	9.60	9.00	12.10	13.10	11.80	11.70	9.90	9.90	9.20
1988	10.58	10.08	9.72	8.01	7.86	11.10	11.93	9.87	12.49	7.64	8.67	7.75	12.94	11.37	12.15	10.89	10.51	9.40	8.74
1989	12.87	11.31	11.68	10.05	10.18	13.95	13.87	12.76	10.80	12.32	8.50	9.38	12.74	14.00	12.70	13.28	12.30	7.26	9.84
1990	10.31	10.31	9.05	9.59	8.60	12.95	12.24	10.79	10.18	7.96	9.12	7.53	12.06	12.35	10.71	9.15	9.09	9.20	9.51
1991	9.74	10.44	11.09	7.78	5.73		11.01	11.15	10.77	10.94	6.38	7.37	13.42	12.28	11.43	11.13	12.23	11.94	13.00
1992	12.35	11.74	11.54	9.81	7.42	12.79	13.49	13.27	13.33	12.17	9.91	9.43	14.31	13.83	13.47	11.97	12.96	9.53	10.19
1993	10.65	8.88	10.88	10.26	9.01	12.49	10.64	11.19	10.01	10.51	8.03		13.45	12.06	10.51	9.75	9.39	8.97	
1994	9.66	9.56	9.27	10.17	10.25	10.87	10.58	10.74	9.72	10.22	9.66	9.49	10.58	10.97	10.33	9.78	10.71	12.04	11.35
1996	13.12	11.54	11.27	10.35	10.65	13.99	13.31	11.75	11.79	11.24	10.41	8.68	12.55	13.36	13.35	11.59	10.84	10.10	10.50
1998	11.67	11.81	11.63	10.52	11.43	11.20	11.84	11.56	11.81	10.47	10.46	9.49	12.25	10.97	10.91	10.29	10.79	8.27	6.77
2000	12.22	11.11	11.04	10.48	10.08	11.69	11.94	11.38	11.78	11.04	10.21	10.92	13.21	12.69	11.84	13.66	12.62	10.94	10.69
2002	9.56	9.71	8.85	7.73	7.73	12.15	10.84	11.46	11.17	10.19	8.42	6.47	12.33	10.99	11.49	10.77	10.23	7.82	8.21
2003	8.78	10.13	8.79	9.79	8.71	12.09	11.98	12.13	11.43	10.85	8.83	7.83	12.95	12.51	11.61	11.29	11.01	8.05	8.98
2004	8.91	8.49	9.01	8.55	7.57	10.07	9.28	9.18	7.79	7.40	7.63	8.52		9.71	8.97	8.57	8.31	7.58	7.51
2005	9.80	7.60	8.30	8.60	9.10	10.10	9.20	7.70	9.30	9.30	9.80		10.70	9.00	9.50	9.20	10.10	7.60	8.70

Tableau 2. (Suite).
Table 2. (Continued).

	STATIONS							
	9.1	**9.2**	**9.3**	**9.4**	**9.5**	**10.1**	**11.1**	**12.1**
STRATE / *STRATUM*	1	1	2	2	3	2	3	3
LONGITUDE	-64.67	-64.75	-64.67	-64.75	-64.75	-65.25	-65.75	-66.13
LATITUDE	46.83	47.17	47.50	47.93	48.17	47.93	48.00	48.05
1979		12.60	12.20	12.70	12.50	11.90	12.50	14.20
1983	16.20	14.30	14.20	15.60	14.60	15.00	14.30	13.90
1984	13.00	12.00	12.00	13.30	13.00	13.70	12.00	13.30
1985	12.10	11.90	12.30	11.90	11.60	12.80	12.40	13.80
1986	14.50	14.50	14.00	12.00	13.00	12.00	14.00	14.00
1987	14.10	13.40	12.00	12.00	10.30	11.10	11.40	11.50
1988	12.14	12.27	10.56	13.64	10.70	10.64	11.70	10.54
1989	15.60	12.88	11.71	14.97	12.43	11.35	11.27	10.23
1990	11.78	11.74	10.88	7.32	8.20	11.22	13.06	12.81
1991	15.07	13.82	12.50	15.88	12.30	9.49	12.45	12.12
1992	14.01	14.60	12.49	13.07	11.89	13.49	12.94	13.31
1993	13.46	11.09	10.50	12.71	9.30	9.18	12.44	10.74
1994	11.90	11.71	12.11	10.31	10.05	11.16	10.53	10.61
1996	13.90	14.17	12.50	8.92	9.36	9.72	10.53	10.43
1998	12.40	10.92	11.08	9.14	11.99	8.96	12.42	11.98
2000	13.82	12.94	13.47	13.10	12.61	10.00	12.21	11.55
2002	12.60	13.08	12.03	11.52	10.50	10.76	11.83	12.16
2003	12.79	12.81	11.98	14.23	11.84	10.44	13.99	10.75
2004	11.22	9.32	8.89	9.87	9.06	8.61	9.29	8.92
2005	9.60	10.30	9.20	9.40	9.50	9.90	11.90	

Tableau 3. Temps d'incubation[1] (hr) mesuré par station pour les relevés d'évaluation de l'abondance de la biomasse reproductrice du maquereau bleu réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1979 et 2005.

Table 3. Incubation time[1] (hr) calculated by station for the Atlantic mackerel spawning stock biomass assessment surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1979 and 2005.

	STATIONS																		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
LONGITUDE	-60.92	-60.75	-60.75	-60.75	-60.75	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.77	-61.75	-61.75	-61.75	-61.75	-61.83	-61.75	-61.75
LATITUDE	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	46.5	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	45.83	46.17	46.5	46.83	47.17	47.58	47.83	48.17
1979	40.71	45.96	55.75	68.20	70.71	41.79	41.79	55.75	50.10	59.46	61.47	45.96	39.17	44.10	45.96	59.46	50.10	52.41	52.41
1983	24.97	32.73	40.19	45.33	49.37	29.65	30.62	34.27	39.68	37.73	40.71	27.56	29.33	27.01	26.21	32.00	32.36		37.27
1984	54.04	49.37	85.87	91.47	102.22	53.21	53.21	37.73	45.33	82.44	115.17	42.92	42.92	43.50	51.62	68.20	77.70	93.47	54.89
1985	59.46	60.45	127.57	84.13	82.44	37.73	61.47	54.89	80.81	112.37	77.70	41.25	40.71	47.28	43.50	67.00	57.56	56.65	51.62
1986				68.20	68.20				53.21	68.20	68.20		35.50	42.92	42.92	53.21	62.52	57.56	68.20
1987	44.70	49.37	47.28	47.96	51.62	43.50	45.33	40.71	44.10	36.81	45.33	40.71	42.92	41.25	48.66	45.96	56.65	54.89	60.45
1988	52.01	72.03	96.39	105.59	118.08	48.38	68.45	78.61	85.87	126.23	106.59	38.54	53.79	51.16	64.92	68.45	72.29	80.81	102.92
1989	50.03	50.48	54.71	72.03	77.85	44.40	49.66	46.09	53.13	94.91	70.84	35.21	38.15	44.95	42.07	47.35	50.48	63.26	61.16
1990	49.37	68.08	97.25	100.36	104.86	49.74	58.98	60.96	90.50	75.20	75.49	38.06	40.45	51.23	55.23	59.76	73.24	72.16	78.76
1991	57.01	78.46	88.60	109.16	108.64	53.62	86.23	83.28	79.07		120.19	51.31	52.09	66.64	88.79	64.25	66.76	64.25	149.83
1992	43.92	82.78	72.43	78.30	93.26	42.07	54.21	65.03	76.80	88.97	78.61	39.63	44.22	47.96	50.78	53.54	54.89	61.57	72.43
1993	51.39	77.40	100.82	137.97	138.74	47.01	65.72	92.46	106.59	170.73	147.67	40.24	54.54	47.21	59.56	68.94	69.06	94.08	71.63
1994	55.93	104.61	132.07	146.82	157.57	74.78	110.75	114.32	93.88	122.36	160.95	49.74	73.24	64.92	101.05	134.60	95.54	135.71	152.04
1996	38.30	49.44	77.10	84.30	94.49	39.08	46.03	60.35	58.12	67.48	65.26	36.86	40.66	41.96	53.54	52.81	47.01	50.63	63.37
1998	44.46	56.11	65.60	74.63	86.59	50.93	56.74	53.05	76.80	78.30	67.48	47.96	48.73	51.46	45.96	49.23	47.69	52.25	67.48
2000	50.16	87.24	96.09	93.71	89.31	45.45	56.98	69.88	83.24	84.33	84.73	38.60	41.40	48.49	59.78	56.32	52.90	56.45	85.85
2002	66.14	74.99	115.01	111.04	131.84	51.91	58.96	73.67	81.88	111.58	104.99	46.70	49.73	52.48	53.09	79.14	97.56	96.22	93.31
2003	53.79	83.28	102.69	137.97	99.01	58.12	65.03	96.17	87.67	101.75	107.86	49.52	48.24	60.65	62.52	93.06	79.54	85.17	104.37
2004	65.42	101.04	102.59	102.00	108.88	61.59	109.74	88.44	101.28	102.08	113.05	48.42	59.09	66.42	83.88	88.94	76.56	91.73	111.55
2005	60.45	91.47	87.67			55.75	74.07	91.47	95.54	104.61	87.67	54.04	60.45	59.46	65.83	95.54	72.03	74.78	87.67

Tableau 3. (Suite).
Table 3. (Continued).

	STATIONS																		
	3.9	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	6.1	6.2
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2
LONGITUDE	-61.75	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-63.25	-63.25
LATITUDE	48.33	45.83	46.17	46.57	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	48.33	46.5	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	48.33	46.5	46.83
1979		43.32	43.32	35.50	37.73	46.61	42.92	40.71	46.61		33.10	36.81	42.35	43.50	41.79	46.61	52.41	33.49	29.97
1983	48.66	23.82	26.21	27.56	25.45	31.30	31.30	32.73	28.72	38.68	28.42	27.28	29.97	29.33	35.93	49.37	46.61	29.02	33.10
1984	54.89	41.79	44.70	45.33	58.50	68.20	79.23	121.11	68.20	61.47	37.73	49.37	53.21	62.52	68.20	49.37	54.89	40.19	43.50
1985	50.85	39.17	50.85	38.20	45.96	53.21	62.52	55.75	49.37	45.33	39.68	50.10	54.89	54.04	45.96	39.17	42.92	45.96	56.65
1986	68.20	35.50		37.73	42.92	49.37	49.37	49.37	68.20	68.20	37.73	42.92	40.19	49.37	49.37	49.37	49.37	40.19	40.19
1987	63.59	42.35	40.71	37.27	38.68	73.38	51.62	50.85	57.56	60.45	35.93	36.37	44.10	44.10	45.33	59.46	65.83	37.27	37.27
1988	102.92	42.24	59.27	45.83	58.12	63.81	65.37	71.89	91.67	95.12	42.63	49.96	63.05	70.20	65.03	93.06	84.30	40.55	51.85
1989	62.73	44.46	46.09	34.63	58.40	45.26	54.12	58.98	62.30	58.50	36.50	39.88	40.19	40.82	54.80	55.32	66.88	34.96	32.25
1990	70.33	41.57	46.74	41.46	54.54	68.69	72.83	61.16	71.63	67.84	38.78	49.23	63.16	52.57	62.30	62.20	78.00	50.33	48.94
1991	131.36	43.38	51.54	41.30	79.86	81.13	80.33	55.14	73.93	154.77	42.63	62.52	62.73	59.46	47.35	90.30	137.97	45.26	59.07
1992	95.75	60.76	44.16	34.80	37.50	51.78	49.23	64.36	72.83	76.65	34.71	40.71	45.83	42.24	58.22	48.73	53.46	37.64	38.49
1993	99.91	46.88	55.58	49.96	57.84	62.52	59.86	66.76	73.52	84.13	40.19	54.97	57.84	79.23	67.48	80.65	68.45	40.82	45.39
1994	165.46	52.17	66.64	57.65	76.95	87.49	104.12	107.86	103.16	97.90	50.93	59.86	81.62	83.96	66.29	59.96	67.12	48.38	59.76
1996	63.26	43.44	40.03	35.93	49.66	54.21	50.70	48.45	65.95	81.46	30.55	42.18	49.30	46.81	46.42	49.16	51.62	30.32	40.45
1998	71.10	49.37	49.37	53.79	41.41	41.25	44.28	50.70	54.04	59.66	68.32	43.62	42.41	48.24	44.10	48.52	54.04	59.37	56.47
2000	73.31	33.78	38.70	40.44	49.62	49.80	47.32	58.23	72.34	82.62	37.52	47.43	39.45	46.96	48.48	57.[illegible]	64.81	35.37	40.42
2002	111.47	54.08	55.76	47.80	55.32	65.46	73.47	79.36	86.79	120.38	53.03	45.28	62.99	66.63	72.48		103.77	47.55	44.08
2003	122.68	54.04	50.18	52.73	67.48	81.62	80.17	84.30	86.95	88.79	46.55	49.01	80.49	73.79	66.41	67.00	104.61	43.27	39.08
2004	111.12	65.62	60.83	57.90	70.73	103.29	80.23	79.13	93.42	102.37	56.49	63.19	72.88	67.23	74.19	84.12	84.06	58.07	62.03
2005	82.44	87.67	56.65	102.22	57.56	91.47	77.70	77.70	74.78	70.71	121.11	62.52	84.13	109.68	77.70	69.44	64.69	118.08	60.45

Tableau 3. (Suite).
Table 3. (Continued).

	STATIONS																	
	6.3	**6.4**	**6.5**	**6.6**	**6.7**	**7.1**	**7.2**	**7.3**	**7.4**	**7.5**	**7.6**	**7.7**	**8.1**	**8.2**	**8.3**	**8.4**	**8.5**	**8.6**	**8.7**
STRATE / *STRATUM*	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1
LONGITUDE	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-64.37	-64.25	-64.25	-64.25	-64.25	-64.08	-64.08
LATITUDE	47.17	47.5	47.83	48.17	48.5	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	48.5	48.83	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	48.5	48.75
1979	36.81	29.97	41.79	53.21	53.21	29.97	33.87	29.33	35.93	51.62	48.66			30.96	42.92	43.50	61.47	53.21	
1983	33.49	29.97	40.19	37.73	47.96	34.27	32.00	37.27	42.92	41.25	45.96	41.25	29.65	34.67	36.81	40.71	35.93	45.33	34.27
1984	42.92	56.65	68.20	55.75	50.85	38.68	41.25	47.96	44.70	48.66	43.50	53.21	36.81	35.09	49.37	45.96	38.20	47.96	45.96
1985	52.41	43.50	45.96	44.70	40.19	39.68	41.25	42.92	47.96	44.10	30.96	58.50	36.37		45.33	50.10	51.62	42.35	54.89
1986	42.92	42.92	42.92	49.37	57.56	35.50	40.19	40.19	42.92	45.96	74.78	68.20	33.49	37.73	37.73	37.73	49.37	49.37	68.20
1987	41.25	40.19	40.71	54.89	55.75	38.20	39.68	40.19	45.33	52.41	61.47	68.20	42.35	37.27	44.10	44.70	58.50	58.50	65.83
1988	52.57	56.83	60.25	82.28	84.82	48.66	43.32	58.79	40.24	88.79	72.43	86.77	38.01	46.81	42.07	50.18	53.13	63.59	71.50
1989	38.34	47.21	44.83	57.10	55.93	33.68	33.99	38.88	50.85	41.14	74.78	63.81	38.98	33.49	39.17	36.46	41.25	96.39	59.07
1990	54.80	54.80	67.60	61.57	73.38	37.96	41.57	50.93	55.93	83.11	66.76	90.88	42.58	40.98	51.54	66.41	67.12	65.83	62.41
1991	60.05	53.71	48.73	86.23	141.09		49.30	48.31	51.08	49.81	118.68	94.08	35.85	41.35	46.42	48.45	41.63	43.27	37.73
1992	40.98	44.46	45.71	59.37	93.06	38.73	35.55	36.50	36.24	41.96	58.40	63.26	32.33	34.15	35.63	43.09	37.92	62.20	55.84
1993	52.01	69.69	50.25	55.23	68.08	40.24	52.09	48.03	57.47	53.13	81.95		35.72	42.58	53.13	59.96	63.70	68.57	
1994	60.86	61.89	65.03	56.02	55.32	50.33	52.57	51.31	60.25	55.58	60.86	62.62	52.57	49.59	54.63	59.66	51.54	42.69	46.94
1996	37.17	45.71	47.48	54.46	52.01	33.52	36.32	44.40	44.16	47.69	53.95	72.29	39.93	36.11	36.15	45.39	50.55	56.65	53.21
1998	44.89	44.04	45.14	53.05	46.42	47.96	43.86	45.58	44.04	53.46	53.54	62.62	41.52	49.59	50.03	54.97	50.93	78.15	107.86
2000	41.68	48.59	49.09	53.34	56.83	44.77	43.27	46.73	44.22	49.11	55.63	49.93	36.77	39.23	43.84	34.83	39.58	49.82	51.70
2002	61.91	60.35	70.07	87.17	87.18	42.10	50.52	46.19	48.15	55.87	75.90	116.08	41.09	49.43	46.06	51.05	55.52	85.45	79.07
2003	70.97	56.38	70.84	59.56	71.89	42.41	43.03	42.18	46.42	50.48	70.33	85.34	37.96	40.14	45.26	47.35	49.30	81.62	68.45
2004	69.31	74.97	68.09	74.01	90.07	56.93	64.89	66.11	86.08	93.46	89.02	74.48		60.34	68.52	73.74	77.60	89.97	91.19
2005	59.46	89.54	77.70	73.38	67.00	56.65	65.83	87.67	64.69	64.69	59.46		51.62	68.20	62.52	65.83	56.65	89.54	72.03

Tableau 3. (Suite).
Table 3. (Continued).

	STATIONS							
	9.1	**9.2**	**9.3**	**9.4**	**9.5**	**10.1**	**11.1**	**12.1**
STRATE / *STRATUM*	1	1	2	2	3	2	3	3
LONGITUDE	-64.67	-64.75	-64.67	-64.75	-64.75	-65.25	-65.75	-66.13
LATITUDE	46.83	47.17	47.5	47.93	48.17	47.93	48	48.05
1979		39.68	41.79	39.17	40.19	43.50	40.19	32.73
1983	26.47	32.36	32.73	28.13	31.30	29.97	32.36	33.87
1984	37.73	42.92	42.92	36.37	37.73	34.67	42.92	36.37
1985	42.35	43.50	41.25	43.50	45.33	38.68	40.71	34.27
1986	31.65	31.65	33.49	42.92	37.73	42.92	33.49	33.49
1987	33.10	35.93	42.92	42.92	54.89	48.66	46.61	45.96
1988	42.12	41.41	52.73	34.92	51.62	52.09	44.70	52.89
1989	28.13	38.30	44.64	30.06	40.55	46.94	47.48	55.49
1990	44.22	44.46	50.25	95.12	79.23	47.82	37.45	38.63
1991	29.74	34.19	40.19	27.34	41.25	62.62	40.45	42.24
1992	33.45	31.30	40.24	37.40	43.56	35.55	38.01	36.32
1993	35.67	48.73	53.21	39.12	64.69	66.06	40.50	51.31
1994	43.50	44.64	42.29	54.80	57.10	48.24	52.97	52.33
1996	33.87	32.84	40.19	69.19	64.03	60.25	52.97	53.79
1998	40.71	49.96	48.80	66.53	42.98	68.69	40.61	43.03
2000	34.21	38.03	35.64	37.28	39.63	57.58	41.74	45.65
2002	39.68	37.38	42.74	45.84	53.23	51.13	43.91	42.01
2003	38.73	38.63	43.03	32.62	43.86	53.71	33.52	51.23
2004	47.80	64.43	69.58	58.83	67.47	73.22	64.78	69.16
2005	61.47	54.89	65.83	63.59	62.52	58.50	43.50	

[1]De / *From*: Lockwood, S. J., J. H. Nichols et / *and* S. H. Coombs (1977)

Tableau 4. Production quotidienne d'œufs (n/m^2) mesurée par station pour les relevés d'évaluation de l'abondance de la biomasse reproductrice du maquereau bleu réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1979 et 2005.

Table 4. Daily egg production (n/m^2) calculated by station for the Atlantic mackerel spawning stock biomass assessment surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1979 and 2005.

	STATIONS																		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
LONGITUDE	-60.92	-60.75	-60.75	-60.75	-60.75	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.25	-61.77	-61.75	-61.75	-61.75	-61.75	-61.83	-61.75	-61.75
LATITUDE	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	46.5	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	45.83	46.17	46.5	46.83	47.17	47.58	47.83	48.17
1979	5.0	45.9	0.0	0.0	0.4	49.5	22.1	6.5	50.4	24.1	0.1	63.8	4.6	45.9	71.3	20.0	146.6	29.9	0.1
1983	2.3	3.2	36.3	12.6	0.2	30.3	2.1	21.5	52.7	84.5	4.8	66.5	47.6	69.7	11.7	123.1	45.9		1.8
1984	18.0	38.8	0.0	0.6	0.0	30.6	16.1	10.7	7.4	0.5	1.4	46.4	17.7	48.0	27.9	2.7	96.7	2.6	0.4
1985	3.6	11.7	0.0	0.0	0.2	47.4	7.6	45.8	2.3	0.0	0.0	37.0	57.2	89.6	103.0	82.3	54.0	79.2	140.8
1986				0.0	0.0				128.2	234.5	0.0		32.7	340.9	102.6	122.6	479.4	400.4	0.0
1987	21.4	76.8	20.6	0.6	1.7	95.1	130.3	125.9	66.2	148.7	15.1	61.8	117.1	216.6	86.1	101.6	62.8	40.7	37.2
1988	174.6	18.9	0.0	0.0	0.0	109.9	79.7	35.7	1.1	0.0	0.1	316.7	54.2	50.8	62.0	185.1	21.7	0.0	0.0
1989	0.2	11.4	1.2	0.0	0.0	16.8	4.8	22.8	2.0	0.3	2.5	85.1	80.8	24.9	21.6	21.8	53.6	0.9	0.0
1990	21.8	5.3	0.0	0.0	0.0	82.6	3.3	4.5	0.9	0.0	0.0	62.7	39.1	24.7	6.8	10.0	0.0	1.6	0.0
1991	25.9	1.4	0.0	0.0	0.0	49.3	4.0	0.0	0.7		0.0	63.1	57.6	48.6	2.4	6.2	1.6	168.3	0.0
1992	2.2	8.3	7.8	0.0	0.0	18.4	2.7	17.8	1.6	0.5	0.0	16.6	100.3	46.8	21.3	10.6	0.4	5.5	0.2
1993	40.1	7.3	0.0	0.0	0.0	30.5	4.1	2.9	0.2	0.1	0.0	110.5	22.1	10.3	6.5	13.9	2.3	0.3	0.0
1994	1.3	6.2	0.0	0.0	0.0	2.6	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.6	8.3	2.3	0.1	0.1	0.0	0.0
1996	16.0	28.8	0.1	0.0	0.0	6.0	14.3	8.1	22.5	0.0	0.0	11.9	5.6	54.6	13.6	29.2	2.6	0.5	0.0
1998	7.7	10.6	8.3	0.0	0.0	3.4	10.2	81.9	0.5	0.1	0.1	11.3	23.1	8.4	32.0	26.7	0.0		0.0
1999	57.4	63.2	0.0	3.9	0.0	128.6	29.8	0.0	0.4	0.0	0.9			54.4	2.9		0.1	0.0	0.0
2000	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4	4.7	18.4		0.5	0.1	0.0	0.0
2002	6.7	3.3	0.2	0.0	0.0	9.6	7.2	1.8	0.1	0.0	0.0	30.8	50.6	56.2	29.8	2.8	0.2	0.0	0.0
2003	9.1	8.6	0.1	0.0	0.0	68.8	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	90.0	42.1	23.2	0.3	0.0	0.0	0.0
2004	13.5	1.7	0.0	0.0	0.0	1.6	4.1	0.4	0.0	0.0	0.0	76.6	5.3	7.4	2.6	0.1	0.0	0.0	0.0
2005	36.1	6.4	0.2			6.4	3.6	21.3	1.6	0.0	0.0	0.7	5.6	15.9	12.9	17.2	0.0	0.0	0.0

Tableau 4. (Suite).
Table 4. (Continued).

	STATIONS																		
	3.9	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	**4.6**	**4.7**	**4.8**	**4.9**	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**6.1**	**6.2**
STRATE / *STRATUM*	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	2
LONGITUDE	-61.75	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.25	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-62.75	-63.25	-63.25
LATITUDE	48.33	45.83	46.17	46.57	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	48.33	46.5	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	48.33	46.5	46.83
1979		12.3	9.3	89.2	83.1	96.8	524.9	730.6	22.3		98.7	87.2	90.7	290.5	123.4	14.0	1.3	135.3	233.6
1983	0.2	120.8	27.4	80.5	6.4	31.8	487.4	429.2	528.6	11.0	47.4	14.6	123.0	415.8	997.3	36.3	12.5	8.5	96.5
1984	0.0	95.2	93.2	39.6	144.8	39.8	61.9	30.6	0.0	0.2	28.0	45.0	834.5	470.1	397.6	277.0	16.0	41.7	70.2
1985	2.5	39.4	70.7	46.9	134.4	389.5	94.0	165.5	438.4	2.5	139.4	241.6	148.4	310.8	229.6	546.1	129.5	15.1	90.1
1986	0.0	178.7		321.8	253.3	196.5	334.9	966.4	24.7	0.0	902.5	245.2	231.9	563.6	1286.1	203.6	300.8	108.7	345.5
1987	1.4	83.0	12.3	207.5	88.5	9.7	77.1	180.1	6.4	6.3	0.7	102.0	425.5	431.7	1021.0	96.5	16.9	2.4	132.4
1988	0.0			213.4		416.3	205.4	71.8	0.0	0.0	779.9	537.6	171.0	262.0	105.6	0.1	0.2	29.6	326.9
1989	0.0	128.4	10.2	41.4	14.3	120.9	628.9	2.2	2.3	0.0	10.6	23.4	121.7	1056.3	81.9	0.0	0.4	45.3	45.1
1990	0.0	37.1	13.2	81.9	11.4	20.0	1.3	100.1	0.0	0.0	110.1	121.4	43.3	279.1	132.8	0.1	0.0	3.1	88.0
1991	0.0	58.9	139.5	346.1	7.0	7.2	98.4	738.8	176.0	0.0	29.9	195.2	152.2	196.2	1307.5	11.3	1.2	100.3	124.5
1992	0.0	0.9	4.1	458.6	95.8	86.8	135.3	33.1	7.5	0.0	0.8	111.8	151.3	98.9	150.0	773.0	60.0	0.0	74.4
1993	0.0	8.5	4.2	61.2	4.3	2.6	244.6	0.0	0.0	0.0	11.3	66.4	99.0	20.2	53.1	106.7	2.2	105.2	123.8
1994	0.0	3.6	6.8	32.1	2.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4	55.5	1.1	0.4	116.4	0.0	0.0	64.4	376.4
1996	0.0	0.4	5.4	31.8	23.4	80.0	3.2	0.5	0.0	0.0	2.4	56.9	196.0	137.5	56.2	0.0	0.0	1.0	48.7
1998	0.0	0.4	24.8	0.6	39.2	204.5	87.5	7.0	0.0	0.0	0.2	20.8	143.2	49.2	135.2	0.3	0.0	1.1	16.1
1999	0.4				11.5	0.0	102.6		0.0	0.0		18.0	0.0	29.3	14.9		0.0		
2000	0.0	2.7	5.9	24.2	0.0	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	15.1	14.6	203.7	0.0	0.0	0.0	0.0	16.6	44.4
2002	0.0	12.8	16.7	44.7	15.6	18.4	6.2	0.0	0.0	0.0	8.7	146.1	363.0	322.6	9.3		0.0	1.6	193.6
2003	0.0	3.0	515.3	188.3	73.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	108.0	223.7	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	375.9	369.3
2004	0.0	35.7	60.1	334.2	1.5	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	453.3	44.5	5.0	42.6	126.7	0.0	0.0	417.2	359.4
2005	0.0	0.3	93.0	3.8	25.3	2.8	11.9	0.2	0.0	0.0	2.2	80.1	3.8	0.0	0.0	0.1	0.0	3.7	329.1

Tableau 4. (Suite).
Table 4. (Continued).

	STATIONS																		
	6.3	**6.4**	**6.5**	**6.6**	**6.7**	**7.1**	**7.2**	**7.3**	**7.4**	**7.5**	**7.6**	**7.7**	**8.1**	**8.2**	**8.3**	**8.4**	**8.5**	**8.6**	**8.7**
STRATE / *STRATUM*	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	3	3	3	2	1
LONGITUDE	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.25	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-63.75	-64.37	-64.25	-64.25	-64.25	-64.25	-64.08	-64.08
LATITUDE	47.17	47.5	47.83	48.17	48.5	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	48.5	48.83	46.83	47.17	47.5	47.83	48.17	48.5	48.75
1979	217.6	115.1	50.4	7.8	4.2	335.1	283.4	267.2	24.0	8.4	6.4			494.2	345.1	173.4	16.5	15.5	
1983	95.0	100.1	291.4	104.0	10.2	46.5	11.2	91.8	79.2	68.7	19.2	50.7	8.3	78.0	66.6	36.3	12.2	15.7	12.8
1984	290.4	396.2	337.7	220.2	2.3	55.6	48.0	122.3	239.6	312.1	373.2	72.5	15.1	28.2	210.8	368.5	519.8	166.1	39.6
1985	104.4	703.6	279.0	835.5	51.8	429.0	398.8	695.1	773.2	421.0	313.4	13.8	46.4		379.2	458.9	173.3	47.5	134.8
1986	319.9	581.9	965.3	1099.5	282.5	1916.1	1132.5	284.9	203.5	1029.8	484.2	7.2	105.7	455.6	901.3	1726.7	442.6	449.6	47.0
1987	73.6	349.0	529.7	280.9	147.5	17.0	136.9	402.3	718.6	267.0	0.3	1.9	1.6	137.4	225.7	2447.1	84.9	111.9	11.4
1988	477.0	234.5	889.5	28.0	0.3	103.4	445.3	704.8	209.6	165.0	98.5	0.1	9.3	739.8	639.9	676.5	1434.7	607.6	49.4
1989	77.6	285.4	15.8	27.4	23.4	35.0	147.5	415.8	312.1	783.2	69.7	1.5	0.0	87.4	462.3	347.9	123.7	5.9	3.7
1990	67.3	241.6	114.8	270.7	0.3	112.7	711.0	190.6	278.0	45.4	1.0	3.5	1.3	307.4	233.6	658.4	291.2	34.4	7.5
1991	41.2	1199.6	1156.4	2.5	0.0		272.3	123.9	253.8	248.3	0.0	0.5	11.2	219.1	598.9	295.7	1317.2	52.2	274.2
1992	86.5	244.9	1138.6	513.9	0.0	148.1	102.6	687.6	154.0	752.2	16.5	0.0	1.5	64.4	290.7	1216.1	755.9	9.6	49.5
1993	279.3	434.5	956.4	237.0	16.6	489.4	968.0	604.0	143.9	71.8	0.8		105.5	1590.9	1330.6	87.1	248.6	13.7	
1994	38.0	777.4	63.0	35.6	0.0	386.3	136.0	1146.2	118.9	197.0	4.3	0.2	33.2	349.9	280.0	169.4	86.0	144.3	2.6
1996	272.9	60.3	14.1	0.2	0.0	63.5	20.5	20.9	43.4	77.6		0.0	0.9	7.7	264.1	28.9	117.5	15.1	0.4
1998	48.1	54.0	52.8	7.3	11.6	17.3	68.7	6.1	101.5	11.9	0.0	0.0	1.5	26.8	31.7	27.2	36.1	0.1	0.0
1999	31.2	21.5	20.7	0.5		14.3		39.1	84.6		0.0	0.0	0.4	14.2	0.4	14.7	63.9	3.1	0.0
2000	21.8	23.4	98.4	0.0	0.3	204.3	44.3	70.6	1136.3	11.3	0.0	0.0	0.4	27.7	22.0	54.6	91.0	0.4	0.0
2002	296.7	238.6	11.2	0.0	0.0	298.0	313.0	221.1	1046.8	48.4	0.4	0.0	15.9	100.6	130.3	81.4	334.8	0.0	0.0
2003	303.1	49.0	0.0	0.0	0.0	381.9	995.8	804.1	1.7	0.1	0.0	0.0	60.0	303.8	358.7	294.6	95.2	0.0	0.0
2004	103.9	0.0	45.9	0.7	0.1	605.6	198.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0		135.7	4.8	41.0	2.6	0.0	0.0
2005	257.9	0.1	0.0	0.1	0.0	510.6	158.2	10.1	4.6	0.0	0.1		11.2	9.1	273.0	46.0	3.7	0.0	0.0

Tableau 4. (Suite).
Table 4. (Continued).

	STATIONS							
	9.1	**9.2**	**9.3**	**9.4**	**9.5**	**10.1**	**11.1**	**12.1**
STRATE / *STRATUM*	1	1	2	2	3	2	3	3
LONGITUDE	-64.67	-64.75	-64.67	-64.75	-64.75	-65.25	-65.75	-66.13
LATITUDE	46.83	47.17	47.5	47.93	48.17	47.93	48	48.05
1979		8.1	197.8	92.8	103.2	106.7	361.1	1273.0
1983	69.4	16.8	36.1	21.9	31.0	6.8	82.9	0.8
1984	102.8	80.9	163.5	515.3	81.8	639.2	186.9	159.1
1985	6.6	3.5	303.7	377.5	772.0	419.8	743.7	345.4
1986	149.1	180.0	792.0	431.4	662.3	238.1	446.5	847.1
1987	28.9	11.9	84.5	626.4	504.7	90.2	605.3	330.3
1988	11.6	333.1	197.3	668.0	586.5	73.3	460.9	11.4
1989	0.0	30.5	348.6	42.5	267.1	113.4	533.1	2.0
1990	69.8	192.0	345.1	8.9	730.5	342.8	685.4	99.6
1991	200.4	488.0	650.6	194.9	1158.4	36.4	513.9	30.8
1992	15.3	57.3	26.1	212.6	1010.7	1038.0	830.1	51.4
1993	466.0	329.8	631.2	222.4	352.5	77.1	234.2	110.4
1994	169.8	61.4	73.0	10.8	154.1	79.8	80.2	247.5
1996	1.5	0.7	29.6	0.5	49.6	39.2	23.9	0.8
1998	1.1	1.1	98.0	0.5	21.3	0.5	70.3	12.1
1999	15.5	8.8	26.5					
2000	58.0	7.8	103.2	13.5	30.8	12.8	57.7	0.7
2002	19.4	157.6	198.0	0.0	22.6	3.9	20.6	0.8
2003	139.9	87.0	330.8	98.7	5.8	3.4	269.1	10.9
2004	610.4	200.8	385.4	28.0	0.3	0.7	79.3	1.6
2005	99.3	187.9	279.2	0.2	0.0	0.7	8.3	

Tableau 5. Paramètres utilisés dans le calcul de la production quotidienne d'oeufs (n/m^2) pour l'ensemble de la zone échantillonnée pour chacun des relevés réalisés entre 1979 et 2005 dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Table 5. Parameters used in the calculation of the daily egg production (n/m^2) for the entire sampled area for each of the surveys conducted between 1979 and 2005 in the southern Gulf of St. Lawrence.

ANNÉE / *YEAR*	RELEVÉ / *SURVEY*	NOMBRE DE / *NUMBER OF* STATIONS			PRODUCTION QUOTIDIENNE D'ŒUFS / *DAILY EGG PRODUCTION* (n/m^2)								
					Moyenne / *Average*			Variance			Moyenne pondérée / *Weighted average**		
		Strate / *Stratum*			Strate / *Stratum*			Strate / *Stratum*			Strate / *Stratum*		
		1	2	3	m_1	m_2	m_3	v_1	v_2	v_3	w_1	w_2	w_3
1979	P-221	21	23	15	21.0	144.5	264.8	548	21655	113473	8.9	45.6	68.4
1983	P-353	27	22	15	33.4	81.5	190.8	1275	19920	68226	14.2	25.7	49.3
1984	N030	27	23	15	29.0	149.6	305.0	1086	30198	42126	12.4	47.2	78.8
1985	P324	27	22	15	39.9	233.4	467.5	2126	29195	66041	17.0	73.6	120.7
1986	P337	19	23	15	101.6	493.4	747.3	11593	175825	180688	43.3	155.7	192.9
1987	P-353	27	23	15	55.5	109.5	569.1	3240	17290	322857	23.7	34.6	146.9
1988	P-369	25	22	15	59.7	277.6	432.4	9123	69142	155619	25.5	87.6	111.6
1989	P-386	27	23	15	17.4	118.3	270.3	985	40432	78550	7.4	37.3	69.8
1990	P-400	27	23	15	21.7	105.0	290.0	1701	29333	49342	9.3	33.1	74.9
1991	P-415	26	22	15	55.1	135.5	603.0	12414	23836	250438	23.5	42.7	155.7
1992	P-430	27	23	15	16.4	193.2	488.5	623	82033	174440	7.0	60.9	126.1
1993	P-445	25	23	15	46.6	221.3	327.4	12441	146570	141518	19.9	69.8	84.5
1994	N-209	27	23	15	12.2	86.4	218.4	1178	15577	102952	5.2	27.3	56.4
1996	GE-001	27	22	15	8.1	35.3	67.6	166	3514	6109	3.5	11.1	17.5
1998	N-223	27	22	15	9.4	29.7	50.3	299	2391	1996	4.0	9.4	13.0
2000	MB	26	23	15	5.0	24.2	119.3	153	2087	82170	2.1	7.6	30.8
2002	MB	27	22	15	15.6	77.0	186.9	1043	12266	75032	6.7	24.3	48.2
2003	COR	27	23	15	41.0	163.3	126.7	10310	54890	50392	17.5	51.5	32.7
2004	Teleost	26	23	15	39.2	133.4	23.4	15356	36262	1412	16.7	42.1	6.0
2005	Teleost	24	23	14	21.6	72.8	25.0	1970	19265	5239	9.2	23.0	6.5

* Facteurs de pondération basés sur la surface des strates / *Weighting factors based on the surface strata* (0.42635, 0.31548, 0.25817)

Tableau 5. (Suite).
Table 5. (Continued).

ANNÉE / *YEAR*	RELEVÉ / *SURVEY*	PRODUCTION QUOTIDIENNE D'ŒUFS / *DAILY EGG PRODUCTION* (n/m^2)				
		Variance pondérée / *Weighted variance*			Moyenne totale / *Total average*	Variance totale / *Total variance*
		Strate / *Stratum*				
		vw_1	vw_2	vw_3		
1979	P-221	5	94	504	122.9	603
1983	P-353	9	90	303	89.2	402
1984	N030	7	131	187	138.3	325
1985	P324	14	132	293	211.4	440
1986	P337	111	761	803	391.9	1675
1987	P-353	22	75	1435	205.1	1531
1988	P-369	66	313	691	224.7	1071
1989	P-386	7	175	349	114.5	531
1990	P-400	11	127	219	117.2	358
1991	P-415	87	108	1113	221.9	1307
1992	P-430	4	355	775	194.1	1134
1993	P-445	90	634	629	174.2	1354
1994	N-209	8	67	457	88.8	533
1996	GE-001	1	16	27	32.1	44
1998	N-223	2	11	9	26.4	22
2000	MB	1	9	365	40.6	375
2002	MB	7	55	333	79.2	396
2003	COR	69	238	224	101.7	531
2004	Teleost	107	157	6	64.9	271
2005	Teleost	15	83	25	38.7	123

Tableau 6. Paramètres du modèle logistique utilisé pour décrire les changements journaliers de l'indice gonado-somatique.

Table 6. Parameters of the logistic model used to describe the daily changes in the gonadosomatic index.

ANNÉE / *YEAR*	PARAMÈTRES MODÈLE LOGISTIQUE* / *PARAMETERS LOGISTIC MODEL**				Date médiane / *Median date*	S**
	a	b	x_0	y_0		
1979	13.0575	14.4975	177.8867	0.0284	166.5	0.0177
1983	11.5863	33.1683	172.4413	0.6522	177.5	0.0357
1984	13.0000	19.6315	174.0580	0.5018	176.0	0.0270
1985	13.9005	16.2356	175.2628	0.3617	176.5	0.0228
1986	14.4193	15.3273	174.1798	0.3934	172.5	0.0221
1987	12.0224	20.1395	172.4082	0.5056	172.5	0.0291
1988	13.3372	26.6142	174.2490	0.5521	172.5	0.0381
1989	17.0650	11.4019	170.7835	0.2361	174.5	0.0161
1990	13.3555	14.3253	178.2834	0.4319	170.0	0.0192
1991* **	18.1154	12.2182	167.6766	0.5171	172.0	0.0232
1992	12.6668	19.0768	176.9768	0.5655	172.0	0.0263
1993	12.8226	17.6929	180.0840	0.6077	170.0	0.0211
1994	11.6671	23.9986	175.9399	0.6016	168.5	0.0284
1996	14.4765	21.7761	172.6301	0.4623	172.5	0.0314
1998	14.0552	22.0477	167.9536	0.5520	167.0	0.0328
2000	13.0333	19.7498	173.2550	0.3784	174.0	0.0279
2002	14.3553	16.4767	169.6161	0.4487	171.5	0.0237
2003	14.4720	23.5582	170.7031	0.4759	171.5	0.0340
2004	10.5535	29.0933	175.5954	0.5096	169.5	0.0345
2005	16.0325	26.6581	173.7021	0.4628	170.0	0.0373

* $$y = y_0 + \frac{a}{\left[1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^b\right]}$$

** Proportion journalière de la production d'œufs associée à la date médiane des relevés / *Daily proportion of the egg production associated with median dates of the surveys*

*** Une correction a été apportée pour forcer la présence d'un plateau aux valeurs les plus élevées de l'indice gonado-somatique / *A correction was applied to force the presence of a plateau for the highest gonadosomatic index values*

Tableau 7. Caractéristiques des saisons de ponte selon le modèle décrivant la proportion quotidienne de la production d'œufs.

Table 7. Characteristics of the spawning seasons according to the model describing the daily proportion of the egg production.

ANNÉE / *YEAR*	JOUR DE L'ANNÉE / *DAY OF THE YEAR*			
	$f(x_1)$=2.5%	f(xi) Max.	$f(x_2)$=97.5%	Durée Ponte (D)* / *Spawning Duration (D) **
1979	138	176	229	91
1983	154	172	192	38
1984	144	173	209	65
1985	140	174	219	79
1986	137	173	221	84
1987	163	172	206	43
1988	152	174	200	48
1989	155	168	235	80
1990	165	177	230	65
1991	153	166	226	73
1992	146	176	214	68
1993	146	179	221	75
1994	168	175	205	37
1996	164	172	204	40
1998	159	167	198	39
2000	163	172	208	45
2002	158	168	211	53
2003	163	170	199	36
2004	169	175	199	30
2005	166	173	199	33
Min.	137	166	192	30
Moyenne / *Average*	155	173	211	56
Max.	169	179	235	91

* Durée de la ponte (D) = Spawning duration (D) = xi(97.5%)-xi(2.5%)

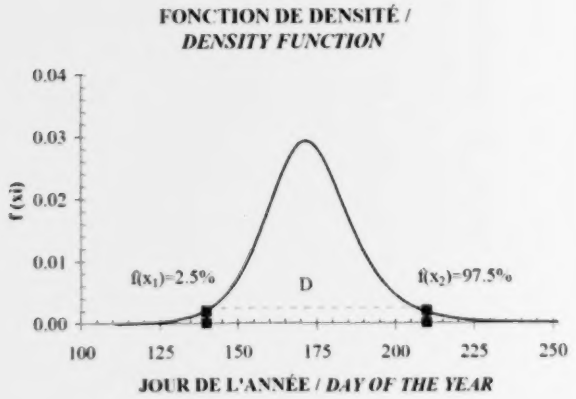


Tableau 8. Paramètres utilisés dans le calcul de la production totale ou annuelle d'oeufs pour chacun des relevés réalisés entre 1979 et 2005 dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Table 8. Parameters used in the calculation of the total or annual egg production for each of the surveys conducted between 1979 and 2005 in the southern Gulf of St. Lawrence.

ANNÉE / *YEAR*	RELEVÉ / *SURVEY**	NOMBRE DE / *NUMBER OF* STATIONS Strate / *Stratum*			PRODUCTION TOTALE D'ŒUFS / *TOTAL EGG PRODUCTION*				
							INTERVALLE CONFIANCE / *CONFIDENCE INTERVAL*		
		1	2	3	Œufs / *Eggs*	Variance	L. Inf. / *Lower L.*	L. Sup. / *Upper L.*	CV
1979	P-221	21	23	15	8.54E+12	2.91E+24	5.19E+12	1.19E+13	19.98
1983	P-353	27	22	15	6.19E+12	1.94E+24	3.47E+12	8.92E+12	22.47
1984	AN-030	27	23	15	9.61E+12	1.57E+24	7.15E+12	1.21E+13	13.04
1985	P-324	27	22	15	1.47E+13	2.12E+24	1.18E+13	1.75E+13	9.92
1986	P-337	19	23	15	2.72E+13	8.08E+24	2.16E+13	3.28E+13	10.44
1987	P-353	27	23	15	1.42E+13	7.39E+24	8.92E+12	1.96E+13	19.07
1988	P-369	25	22	15	1.56E+13	5.16E+24	1.11E+13	2.01E+13	14.56
1989	P-386	27	23	15	7.96E+12	2.56E+24	4.82E+12	1.11E+13	20.11
1990	P-400	27	23	15	8.14E+12	1.72E+24	5.57E+12	1.07E+13	16.13
1991	P-415	26	22	15	1.54E+13	6.31E+24	1.05E+13	2.03E+13	16.29
1992	P-430	27	23	15	1.35E+13	5.47E+24	8.89E+12	1.81E+13	17.35
1993	P-445	25	23	15	1.21E+13	6.53E+24	7.09E+12	1.71E+13	21.12
1994	IML-9424 (AN)	27	23	15	6.17E+12	2.57E+24	3.03E+12	9.31E+12	25.99
1996	IML-9623 (GE)	27	22	15	2.23E+12	2.13E+23	1.32E+12	3.13E+12	20.73
1998	IML-9823 (AN)	27	22	15	1.83E+12	1.05E+23	1.20E+12	2.47E+12	17.67
2000	IML-0024 (MB)	26	23	15	2.82E+12	1.81E+24	1.81E+11	5.45E+12	47.75
2002	IML-0231 (MB)	27	22	15	5.50E+12	1.91E+24	2.79E+12	8.21E+12	25.12
2003	IML-0333 (COR)	27	23	15	7.06E+12	2.56E+24	3.93E+12	1.02E+13	22.66
2004	IML-0421 (TEL)	26	23	15	4.50E+12	1.30E+24	2.27E+12	6.74E+12	25.36
2005	IML-0535 (TEL)	24	23	14	2.68E+12	5.94E+23	1.17E+12	4.20E+12	28.72

* P=E.E. Prince; AN=Alfred Needler; GE=Grande-Entrée; MB=Martha L. Black; COR=Coriolis; TEL=Teleost

Tableau 9. Paramètres biologiques utilisés dans le calcul de la biomasse reproductrice du maquereau bleu.

Table 9. Biological parameters used in the calculation of the Atlantic mackerel spawning biomass.

ANNÉE / *YEAR*	PROPORTION		POIDS / *WEIGHT* (g)		FÉCONDITÉ / *FECUNDITY*	
	Femelle / *Female*	Variance	Moyenne / *Average*	Variance	Moyenne / *Average*	Variance
1979	0.5171	0.0004	559.29	3339.08	634155	2.82E+10
1983	0.5183	0.0005	473.64	22419.08	462421	1.19E+10
1984	0.5124	0.0011	523.74	28453.89	501014	4.76E+10
1985	0.5115	0.0009	526.16	47179.10	544311	4.90E+10
1986	0.5120	0.0006	433.20	13851.35	593853	6.14E+10
1987	0.5150	0.0007	458.06	9992.33	499572	3.17E+10
1988	0.5193	0.0005	561.04	10752.84	598637	2.29E+10
1989	0.5155	0.0010	560.42	13097.17	703542	2.81E+10
1990	0.5108	0.0007	487.73	26436.64	553083	3.34E+10
1991	0.5207	0.0008	456.79	17466.52	462272	2.53E+10
1992	0.5072	0.0004	404.00	21204.04	499101	2.39E+10
1993	0.5096	0.0005	480.68	13494.64	580252	3.09E+10
1994	0.5013	0.0008	514.06	11013.51	469731	2.83E+10
1996	0.5203	0.0005	527.98	24221.41	582107	2.51E+10
1998	0.5077	0.0008	471.30	21565.32	489902	1.08E+10
2000	0.5185	0.0012	466.06	20429.51	561074	2.18E+10
2002	0.5053	0.0009	380.47	14274.92	450159	1.43E+10
2003	0.5179	0.0007	423.12	7274.52	553256	1.60E+10
2004	0.5176	0.0009	352.70	3524.03	546061	1.63E+10
2005	0.5089	0.0012	354.31	10519.09	569694	1.43E+05

Tableau 10. Biomasse reproductrice (t) du maquereau bleu calculée selon deux approches différentes (MPTO : Méthode de la Production Totale d'Oeufs; MRJF : Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité) /

Table 10. Spawning biomass (t) of the Atlantic mackerel according to two different approaches (TEPM: Total Egg Production Method; DFRM: Daily Fecundity Reduction Method).

ANNÉE / *YEAR*	RELEVÉ / *SURVEY**	MÉTHODE DE LA PRODUCTION TOTALE D'ŒUFS (MPTO) / *TOTAL EGG PRODUCTION METHOD (TEPM)*			MÉTHODE DE LA RÉDUCTION JOURNALIÈRE DE LA FÉCONDITÉ (MRJF) / *DAILY FECUNDITY REDUCTION METHOD (DFRM)*		
		BIOMASSE REPRODUCTRICE (t) / *SPAWNING BIOMASS (t)*	INTERVALLE CONFIANCE / *CONFIDENCE INTERVAL* L. Inf. / *Lower L.*	L. Sup. / *Upper L.*	BIOMASSE REPRODUCTRICE (t) / *SPAWNING BIOMASS (t)*	INTERVALLE CONFIANCE / *CONFIDENCE INTERVAL* L. Inf. / *Lower L.*	L. Sup. / *Upper L.*
1979	P-221	820554	670391	970718			
1983	P-353	342591	260329	424853			
1984	AN-030	726183	516577	935790			
1985	P-324	1217178	848625	1585732			
1986	P-337	1754052	1293813	2214290			
1987	P-353	872703	662915	1082490			
1988	P-369	739208	603293	875123			
1989	P-386	757877	607657	908098			
1990	P-400	725415	536492	914337			
1991	P-415	1284928	969028	1600829			
1992	P-430	796459	581190	1011727			
1993	P-445	935545	726633	1144456			
1994	IML-9424 (AN)	467261	350826	583696			
1996	IML-9623 (GE)	128149	99446	156852	166 903	43384	290423
1998	IML-9823 (AN)	103242	80323	126161	66 768	18387	115148
2000	IML-0024 (MB)	165017	112662	217373	207 302	0	441429
2002	IML-0231 (MB)	379070	281852	476288	359330	64642	654017
2003	IML-0333 (COR)	314752	254150	375355			
2004	IML-0421 (TEL)	162714	129616	195812			
2005	IML-0535 (TEL)	86487	67790	105183			

* P=E.E. Prince; AN=Alfred Needler; GE=Grande-Entrée; MB=Martha L. Black; COR=Coriolis; TEL=Teleost

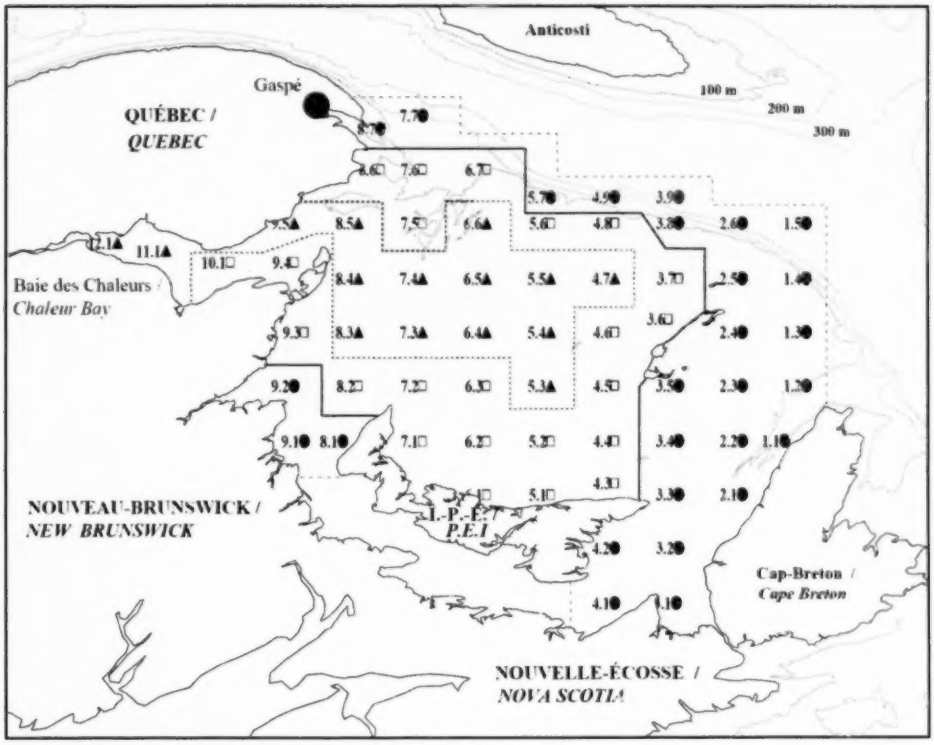


Figure 1. Carte des stations et des strates associées au relevé d'évaluation de l'abondance de la biomasse reproductrice du maquereau bleu dans le sud du golfe du Saint-Laurent (les isobathes de 100, 200 et 300 m sont indiquées) / *Map of stations and strata associated to the Atlantic mackerel spawning stock biomass abundance assessment survey in the southern Gulf of St. Lawrence (100, 200 and 300 m isobaths are indicated).*

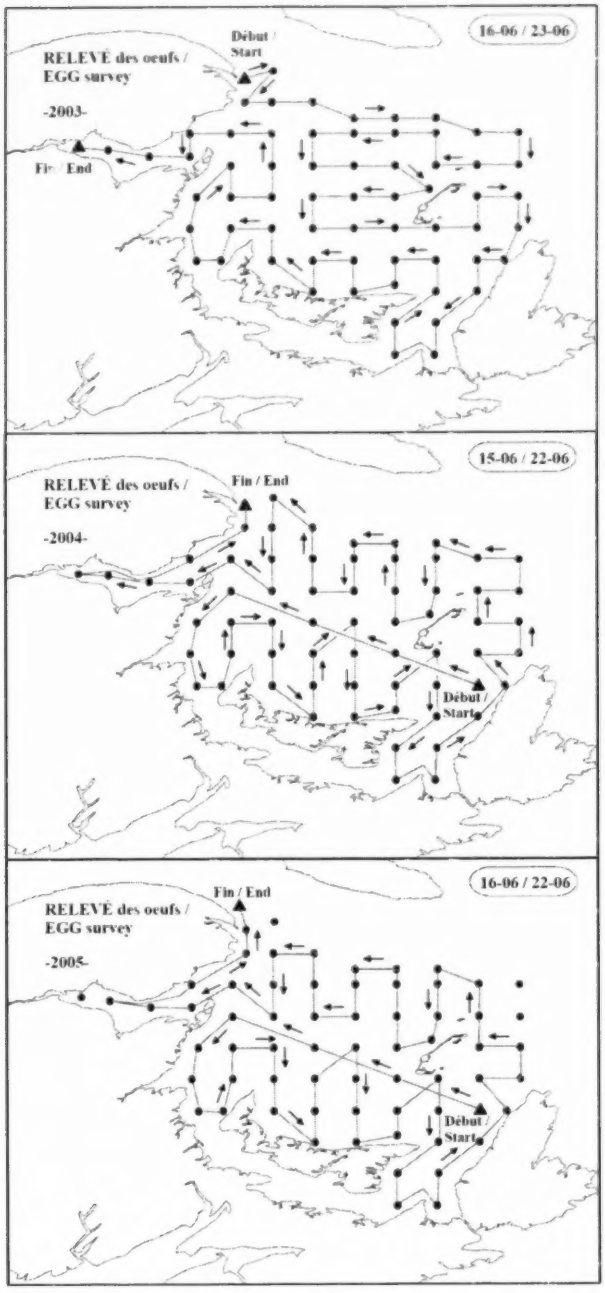


Figure 2. Tracé du plan d'échantillonnage des relevés d'abondance réalisés en 2003, 2004 et 2005 dans le sud du golfe du Saint-Laurent / *Pattern of sampling for the assessment surveys conducted in 2003, 2004 and 2005 in the southern Gulf of St. Lawrence.*

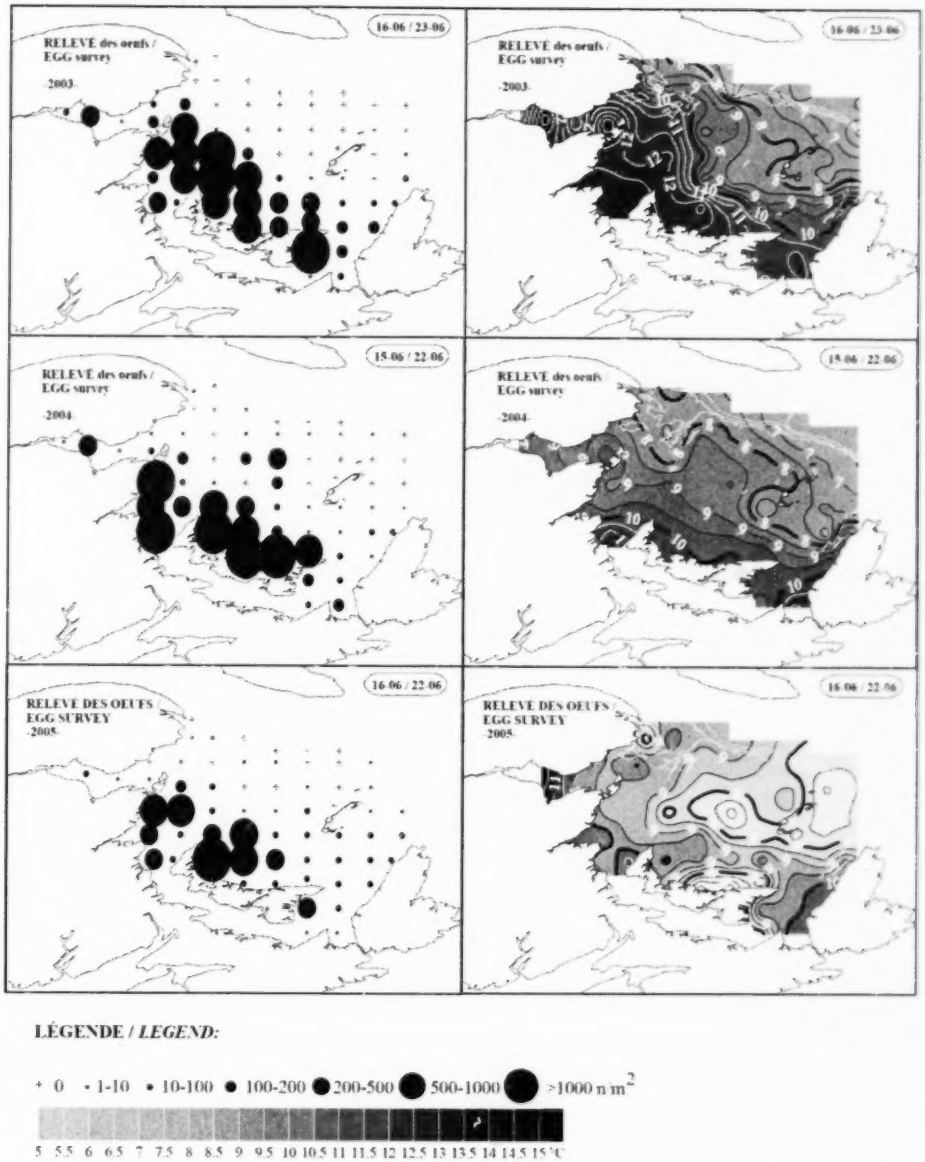


Figure 3. Distribution et abondance des œufs de maquereau bleu (n/m^2) et température (°C) de l'eau (moyenne 0-10 m) pour les relevés réalisés entre 2003 et 2005 dans le sud du golfe du Saint-Laurent / *Atlantic mackerel egg distribution and abundance (n/m^2) and water temperature (°C) (mean 0-10 m) for the surveys conducted from 2003 to 2005 in the southern Gulf of St. Lawrence.*

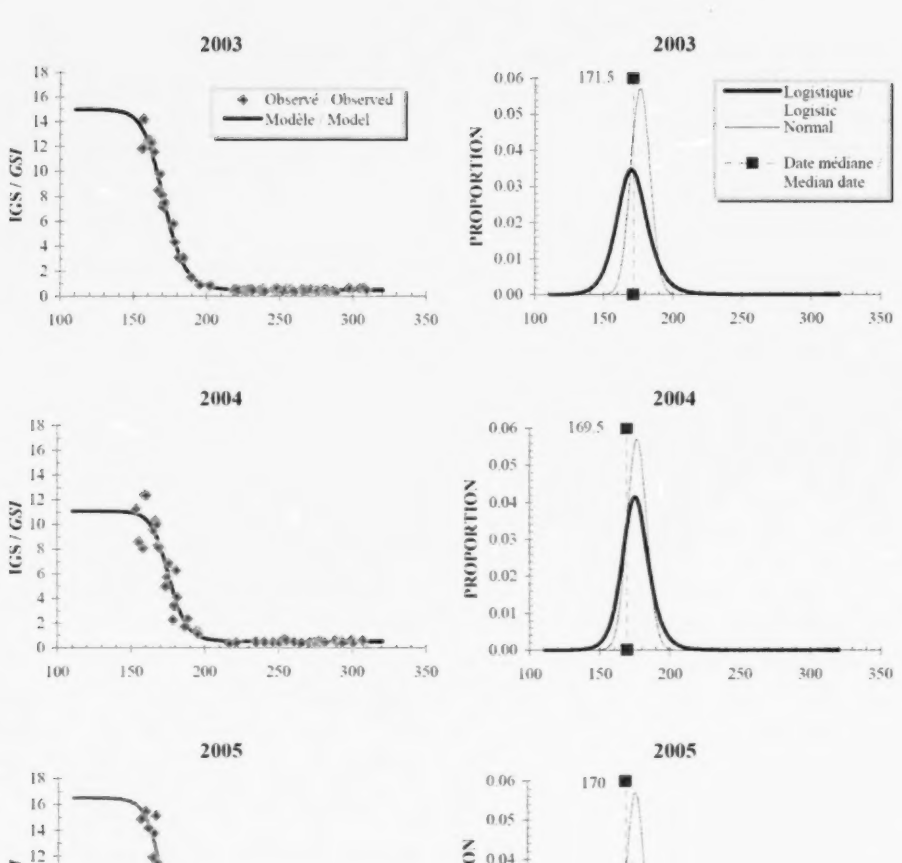


Figure 4. Indice gonado-somatique (IGS) (valeurs observées et prédites) et courbes de densité décrivant la proportion quotidienne de production d'œufs entre 2003 et 2005 (les dates médianes des relevés sont présentées). La courbe normale théorique qui était traditionnellement utilisée est maintenant remplacée par une courbe construite à partir des paramètres d'un modèle logistique décrivant le déclin des moyennes journalières de l'IGS au cours de la saison de ponte / *Gonadosomatic index (GSI) (observed and expected values) and density curves describing the daily proportion of egg production between 2003 and 2005 (median dates of the survey are presented). The normal theoretical curve traditionally used has now been replaced by a curve derived from the parameters of a logistic model describing the reduction in mean daily GSI values during the spawning season.*

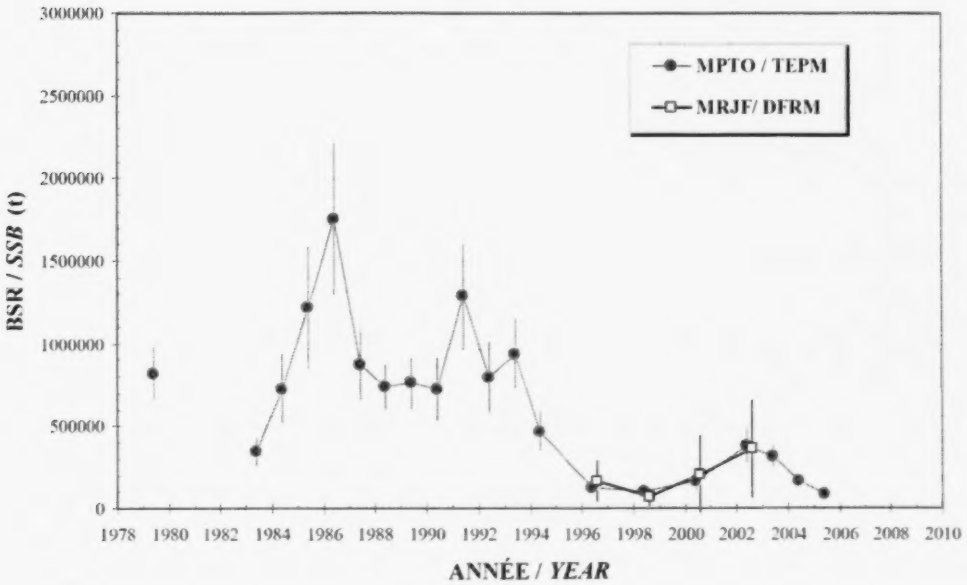


Figure 5. Biomasse du stock reproducteur (BSR) (t) de maquereau bleu calculée à partir des données du relevé des œufs dans le sud du golfe du Saint-Laurent et selon deux approches différentes (MPTO : Méthode de la Production Totale d'Oeufs; MRJF : Méthode de la Réduction Journalière de la Fécondité) / *Spawning stock biomass (SSB) (t) of the Atlantic mackerel calculated from the data of the egg survey conducted in the southern Gulf of St. Lawrence and according to two different approaches (TEPM: Total Egg Production Method; DFRM: Daily Fecundity Reduction Method).*

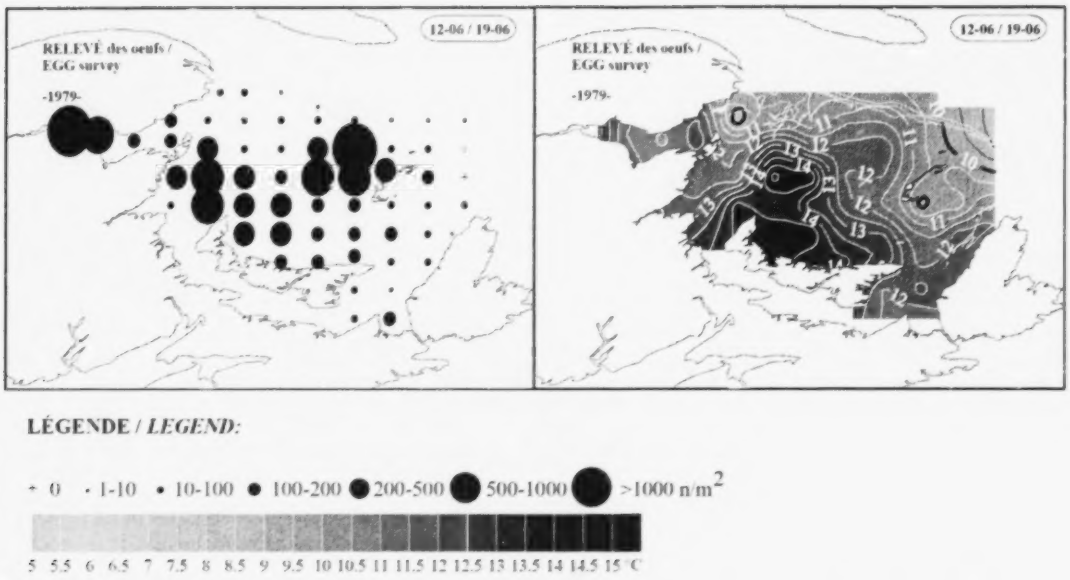


Figure 6. Distribution et abondance des œufs de maquereau bleu (n/m^2) et température de l'eau (°C) pour le relevé réalisé dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 1979 / *Atlantic mackerel egg distribution and abundance (n/m^2) and water temperature (°C) for the survey conducted in the southern Gulf of St. Lawrence in 1979.*

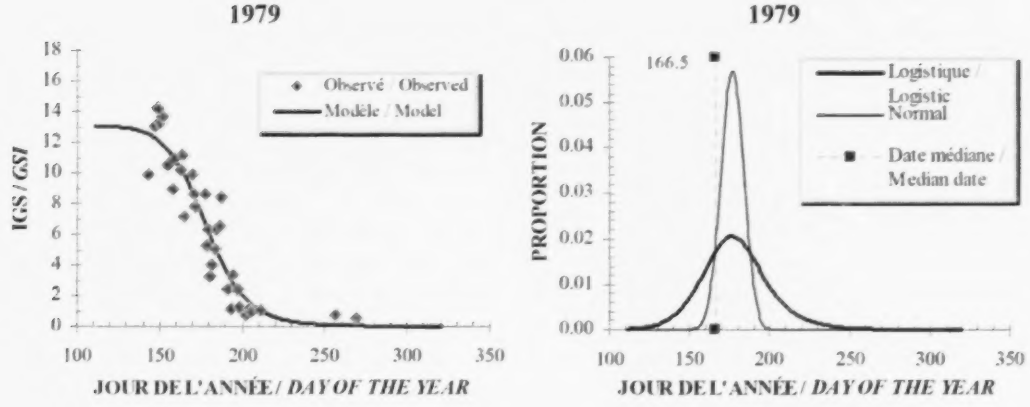
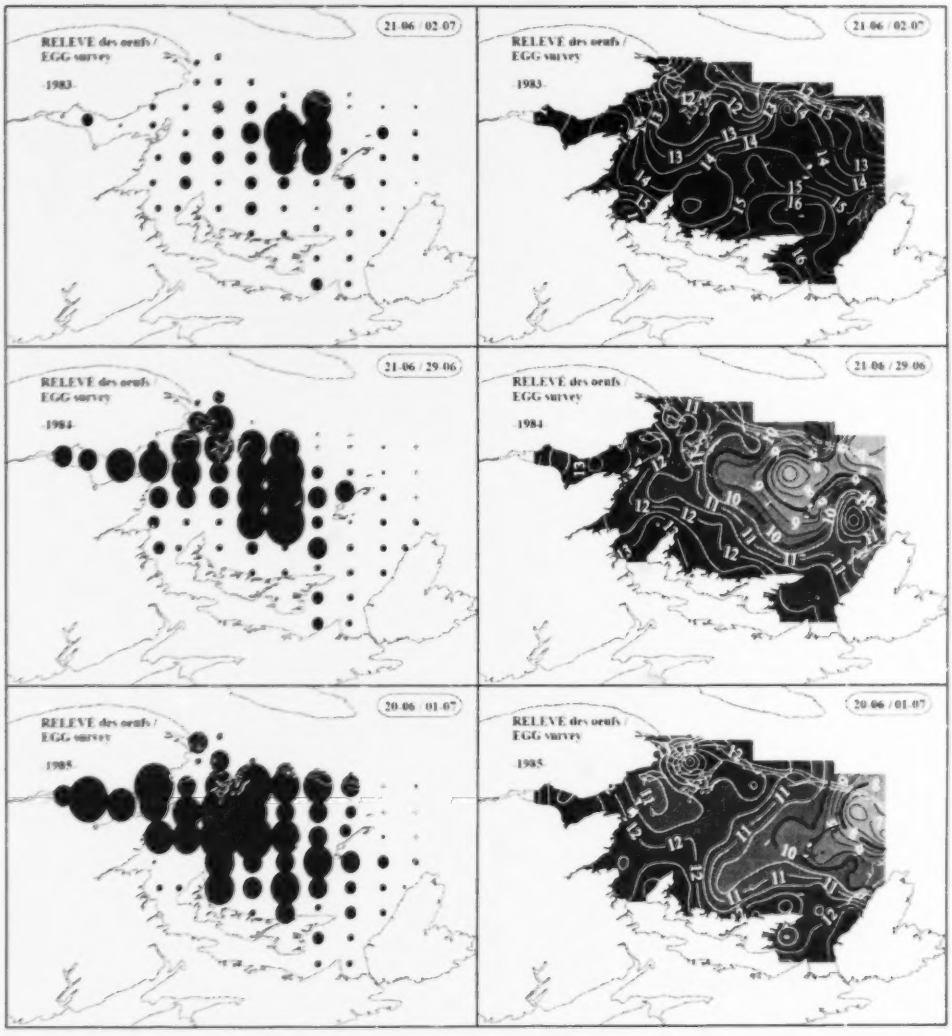


Figure 7. Indice gonado-somatique (IGS) (valeurs observées et prédites) et courbes de densité décrivant la proportion quotidienne de production d'œufs en 1979 / *Gonadosomatic index (GSI) (observed and expected values) and density curves describing the daily proportion of egg production in 1979.*

Annexe 1. Distribution et abondance des œufs de maquereau bleu (n/m^2) et température moyenne de l'eau (°C) (0-10 m) pour les relevés réalisés dans le sud du golfe du Saint-Laurent entre 1983 et 2002 /

Appendix 1. Atlantic mackerel egg distribution and abundance (n/m^2) and mean water temperature (°C) (0-10 m) for the surveys conducted in the southern Gulf of St. Lawrence between 1983 and 2002.

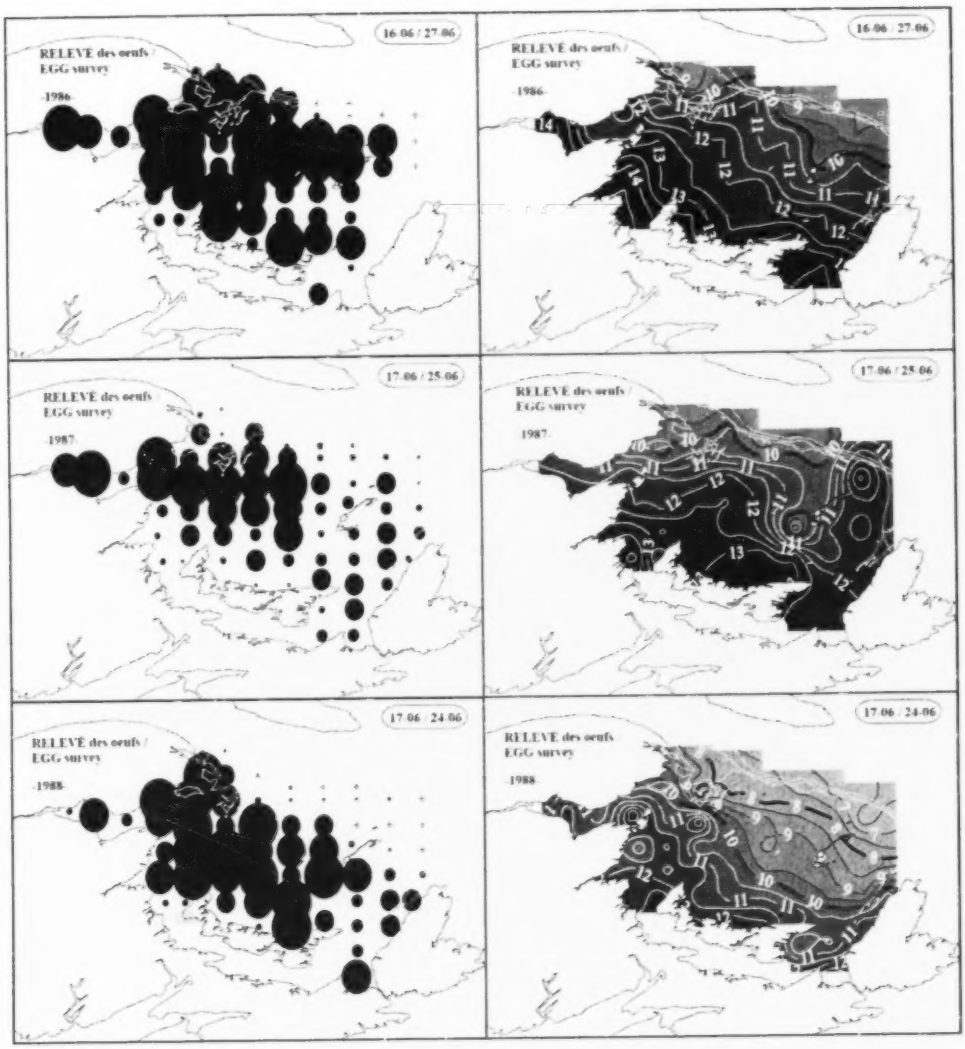


LÉGENDE / *LEGEND:*

0 · 1-10 · 10-100 · 100-200 · 200-500 · 500-1000 · >1000 n/m^2

5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15 °C

Annexe 1. (Suite).
Appendix 1. (Continued).

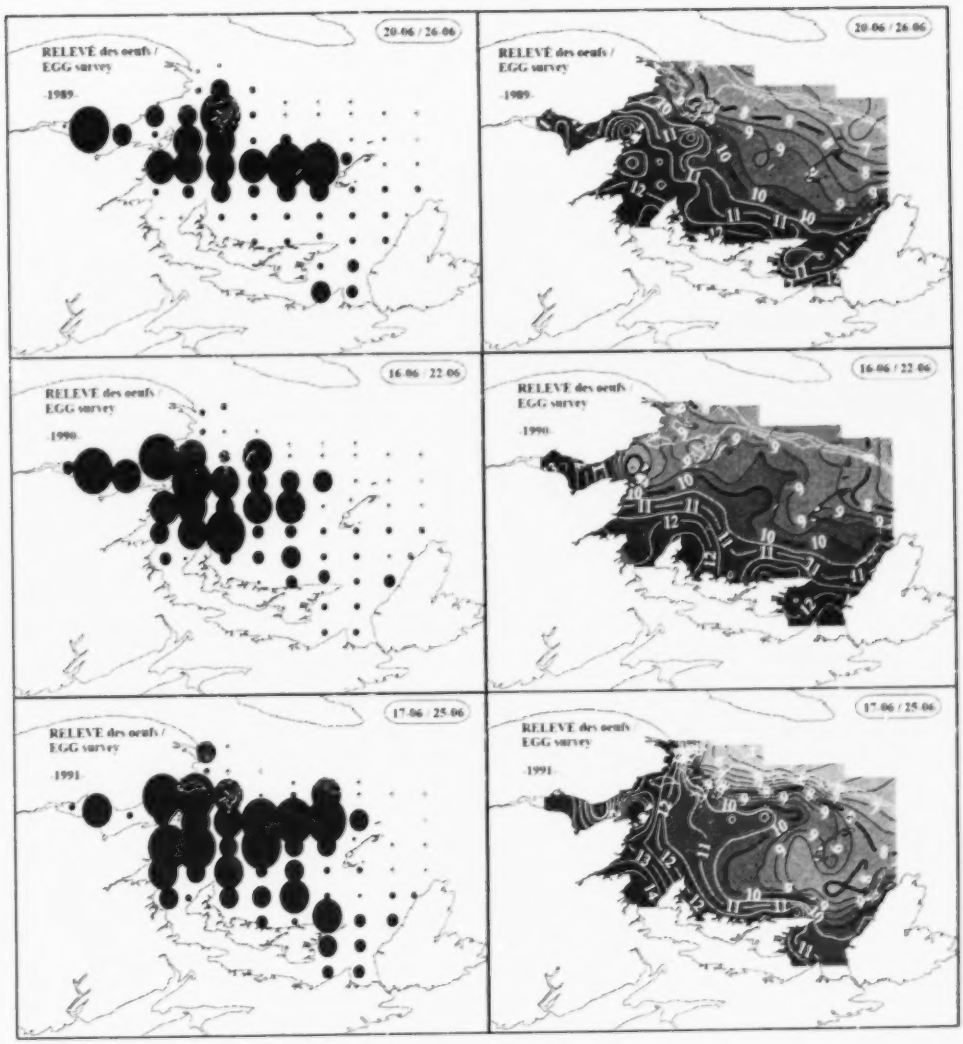


LÉGENDE / *LEGEND:*

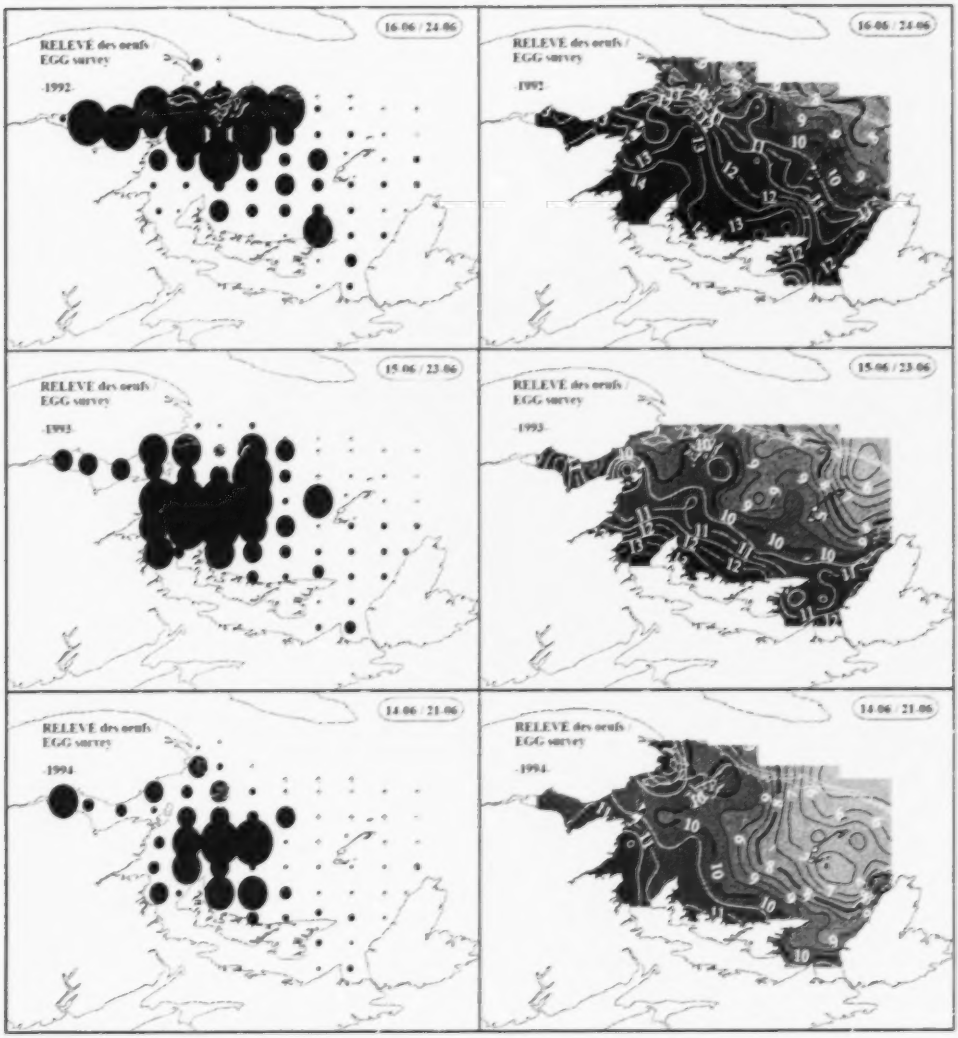
0 · 1-10 · 10-100 · 100-200 · 200-500 · 500-1000 · >1000 n m^{-2}

5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15 °C

Annexe 1. (Suite).
Appendix 1. (Continued).



Annexe 1. (Suite).
Appendix 1. (Continued).

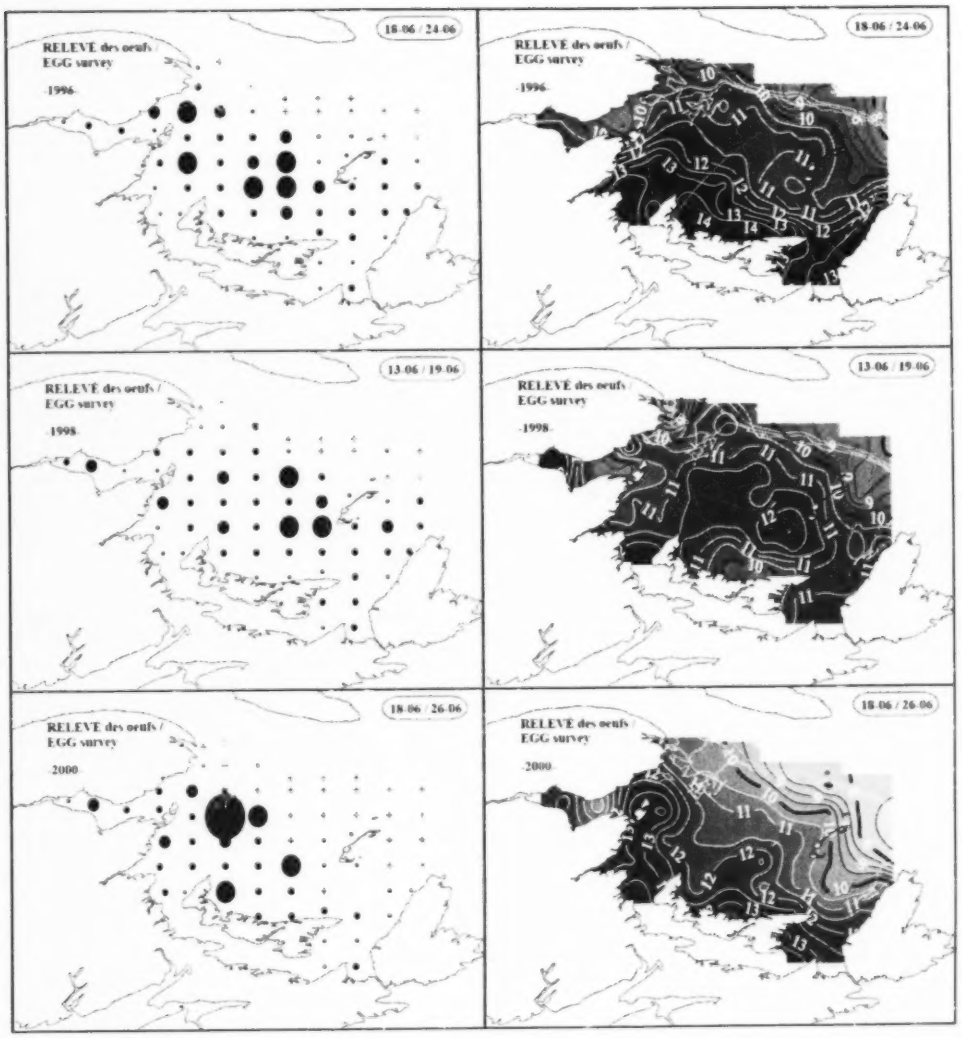


LÉGENDE / *LEGEND:*

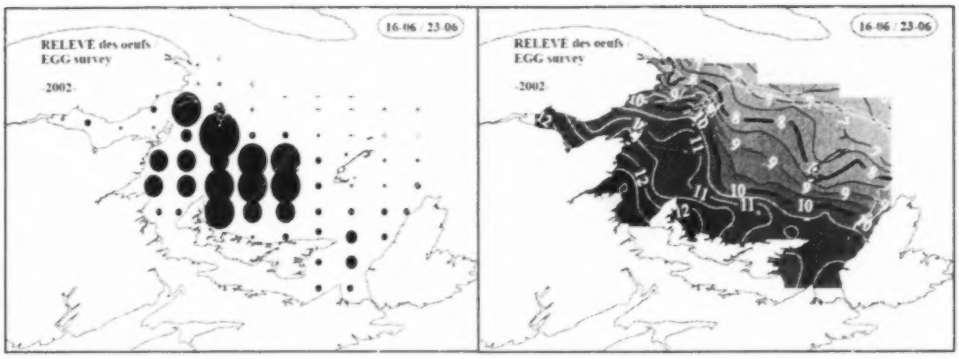
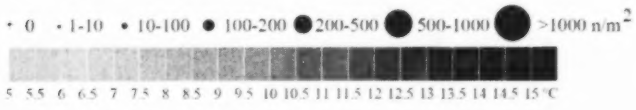
0 · 1-10 · 10-100 · 100-200 · 200-500 · 500-1000 · >1000 n/m^2

5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15 °C

Annexe 1. (Suite).
Appendix 1. (Continued).



Annexe 1. (Suite).
Appendix 1. (Continued).



LÉGENDE / *LEGEND:*